Descrição do objeto

Esta especificação e memorial descritivo têm como objetivo apresentar os requisitos mínimos a serem utilizados para os materiais e a execução dos serviços de construção do Colégio Militar de Manaus, situado na Av. Darcy Vargas x Estrada da Ponta Negra, em Manaus - AM

O projeto básico compõe-se das seguintes construções:

ITEM	DESCRIÇÃO
01	**CUSTOS INDIRETOS**
01.01	SERVIÇOS TÉCNICOS-PROFISSIONAIS
01.02	SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS
01.03	SERVIÇOS COMPLEMENTARES
01.04	SERVIÇOS TÉCNICOS
01.05	CANTEIRO DE OBRAS
02	**INFRAESTRUTURA E INSTALAÇÕES EPECIAIS**
02.01	MOVIMENTO DE TERRA
02.02	DRENAGEM / OBRAS DE CONTENÇÃO / POÇOS DE VISITAS E CAIXAS
02.03	ASSENTAMENTO DE TUBOS E PEÇAS
02.03.01	REDE EXTERNA DE ÁGUA FRIA
02.03.02	REDE EXTERNA DE ESGOTO
02.03.03	REDE EXTERNA DE TELEFONE
02.03.04	REDE EXTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA
02.03.05	REDE EXTERNA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
02.04	PAVIMENTAÇÃO
02.04.01	VIAS - VEICULOS / CICLOVIAS
02.04.02	ESTACIONAMENTOS (VEICULOS-VANS-BICICLETAS-BOMBEIROS-AMBULANCIA)
02.04.03	VIAS - PEDESTRES
02.05	URBANIZAÇÃO (MURO,CERCA,PLANTIO GRAMA,CALÇADA,ETC)
02.05.01	MUROS-MURETAS-ALAMBRADOS EXTERNOS - ALAMBRADOS INTERNOS
02.05.02	PORTÕES - CANCELAS
02.05.03	PAISAGISMO
02.05.04	ESPAÇO NICODEMUS
02.05.05	VIVEIRO DE PLANTAS
02.06	PONTES
02.06.01	PONTE ACESSO EXTERNO PRINCIPAL
02.06.02	PONTE ACESSO EXTERNO SERVIÇO
02.07	ETE/REUSO
02.08	POÇO ARTESIANO - ABRIGO DE BOMBAS

Normas Consideradas

Deverão ser obrigatoriamente atendidas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pertinentes a cada serviço ou material, bem como atender as prescrições do Caderno de Encargos da Editora PINI (5ª edição ou atualização desta).

Serão considerados válidos os requisitos de normas estrangeiras quando as normas brasileiras forem consideradas insuficientes.

A este critério deverão ser incluídos os regulamentos e normas federais, estaduais e municipais que forem aplicáveis.

O Orçamento Básico das Obras foi elaborado de acordo com as Normas para Orçamentação de Obras Militares do Comando do Exército, adotando a princípio os custos unitários de serviços e insumos do SINAPI – AM e na falta deles, composições e insumos cotados no mercado.

As Especificações Técnicas foram elaboradas na mesma sequência do Orçamento Básico das Obras, contemplando de forma geral os serviços a executar e ao final na forma de anexo são apresentadas as Tabelas de Acabamentos Específicas para as Edificações Principais, Construções Esportivas Complementares, Construções de Apoio e Construções Externas.

1 Custos Indiretos

1.1 Serviços Técnicos-Profissionais – SEPT

1.1.1 Topografia

A equipe de topografia deverá ser dimensionada para atender aos serviços de levantamentos planialtimétricos iniciais, locação e acompanhamentos de terraplenagem, pavimentação, redes externas, edificações e urbanização.

O levantamento topográfico, em qualquer de suas finalidades, compreende as seguintes fases de serviço:

- Planejamento, seleção de métodos e aparelhagem
- Apoio topográfico

- Levantamento de detalhes
- Cálculos e ajustes
- Original topográfico
- Desenho topográfico final
- Relatório técnico

A CONTRATADA deverá disponibilizar os equipamentos necessários para execução dos serviços tais como: estações totais, níveis, medidores eletrônicos de distância, balizas, prumos esféricos, trenas, miras, etc...

Todos os medidores eletrônicos de distância devem ser calibrados, no máximo, a cada dois anos, através de testes realizados em entidades oficiais e ou universidades, com expedição de certificado de calibração.

A trena deve ser comparada com outra aferida (padrão) e proceder às necessárias correções das medições por ela executadas.

A mira adequada ao nivelamento de linhas, seções ou transporte de cotas, em trabalhos topográficos, deve ser de madeira, do tipo dobrável, devendo se aferida no ato de sua aquisição.

A utilização dos prismas nas medições eletrônicas deve ser precedida da verificação da constante destes para a correção das distâncias observadas.

A sapata deve ser usada como suporte à mira, sempre que se executa transporte de altitude ou cota, devendo ter peso adequado à sua finalidade.

Todas as medições de campo devem ser registradas em cadernetas adequadas ao tipo de operação e anotadas de forma permanente.

Para evitar os efeitos do fenômeno de reverberação, as visadas devem situar-se acima de 50cm do solo.

1.1.2 Geotecnia

Os serviços de sondagem a percussão devem ser executados por empresas especializadas e incluir além do fornecimento da mão-de-obra qualificada, as peças gráficas e relatórios pertinentes.

Os resultados das sondagens deverão ser apresentados em relatórios assinados por um responsável técnico, anexando ao relatório desenho com a planta do terreno, localização dos furos, referência de nível (RN) e perfil individual de cada sondagem.

1.1.3 Estudos e Projetos

Consiste no fornecimento de projeto executivo, contendo todas as informações e detalhes construtivos, para a execução completa da obra de acordo com o padrão da Contratante e / ou Gerenciadora. O projeto deverá ser constituído por: peças gráficas; relatórios; especificações técnicas; memoriais descritivos, listas de quantitativos e memórias de cálculo pertinentes.

Os projetos deverão ser desenvolvidos por meio de softwares apropriados e apresentados para aprovação a cada etapa do seu desenvolvimento.

1.1.4 Certificação LEED

O documento para obtenção da Certificação LEED (Anexo A2) deve ser estritamente seguido para garantir a obtenção da certificação.

Contratação de empresa de consultoria em projeto, eficiência energética, construção sustentável visando a certificação LEED, com meta de se atingir até o nível Silver, de referência CTE ou similar, incluindo:

- Diagnóstico LEED;
- Diagnóstico de eficiência energética;
- Consultoria em projetos, envolvendo: plano de intervenções, relatório de intervenções, coordenação de projetos;
- Estudos técnicos e simulações para propor melhorias no desempenho das edificações para uso e conservação de água, eficiência energética (estudo luminotécnico, ventilação, comissionamento, Plano de monitoramento, acompanhamento e verificação do consumo de energia - BMS) conforto e qualidade do ar, conforto térmico (controle de sistemas e projeto),infraestrutura para gestão de resíduos, materiais construtivos.

- Consultoria em obra fornecendo Orientações Técnicas para terraplenagem, elaboração do Plano de Prevenção e Controle da Poluição Ambiental da Obra e Operação, elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção, elaboração do Plano de Gestão da Qualidade do Ar Interno da Obra e Operação.

1.1.5 Pessoal

Deverá contemplar a equipe administrativa prevista para o bom andamento das obras, incluindo as equipes necessárias para o atendimento às exigências para obtenção da certificação LEED.

1.1.6 Material

Deverão ser previstos os custos com consumos dos materiais de higiene e limpeza, escritório, kits de primeiros socorros, ferramentas leves.

Deverão ser consideradas as seguintes porcentagens em relação ao custo total de materiais utilizados na obra para atendimento das exigências de certificação LEED:

- 10 a 20% de materiais com conteúdo reciclado (aço, cimento CP3, areia e brita reciclada, piso elevado, carpete reciclado de pet, etc);

- 10 a 20% de materiais regionais (materiais extraídos, manufaturados e processados em um raio de 800km);

- 2,5% de materiais de rápida renovação (exemplo: bambu, pinus, fibra de coco, eucalipto);

- 100% da madeira utilizada deve ser certificada de acordo o FSC.

Todos os adesivos, selantes, tintas, vernizes, sistemas de pisos, tetos e paredes devem seguir as especificações do LEED School para emissão de voláteis.

1.1.7 Equipamentos

Deverão contemplar os equipamentos necessários à execução das obras, incluindo veículos de apoio, equipamentos para transporte horizontal, vertical, e demais não previstos nos custos unitários dos serviços.

1.2 Serviços Complementares – SERC

1.2.1 Ensaios de Terraplenagem

Deverão ser adotados os seguintes procedimentos para verificação da qualidade dos serviços de terraplenagem:

a) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio DNER-ME 129/94 para cada 1.000 m³ de material do corpo do aterro;

b) 1 (um) ensaio de compactação, segundo o Método de Ensaio DNER-ME 129/94 para cada 200 m³ de material de camada final do aterro;

c) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para o corpo do aterro, para todo o grupo de dez amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea "a";

d) 1 (um) ensaio de granulometria (DNER-ME 080/94), do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e do limite de plasticidade (DNER-ME 082/94) para camadas finais do aterro, para todo o grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação, conforme a alínea "b";

e) 1 (um) ensaio do índice de Suporte Califórnia, com energia do Método de Ensaio DNER-ME 049/94 para camada final, para cada grupo de quatro amostras submetidas a ensaios de compactação, segundo a alínea "b".

As determinações do grau de compactação (GC) serão realizadas utilizando-se os valores da massa específica aparente seca de laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Deverão ser obedecidos os limites seguintes:

a) corpo do aterro GC ≥ 95%;

b) camadas finais GC ≥ 100%.

1.2.2 Provas de Carga

Sempre que surgir suspeita com relação ao bom desempenho das fundações, a FISCALIZAÇÃO poderá, a qualquer tempo, exigir da CONTRATADA a contratação de um laboratório, com notória especialização e capacidade técnica, para que sejam efetuadas, de acordo com a fase em que se encontre a obra, as provas de carga ou medidas de recalque que se fizerem necessárias.

1.2.3 Controle Tecnológico de Concreto Armado

Todo o processo de estudo da dosagem, preparo, recebimento, controle tecnológico e aceitação do concreto deverá estar de acordo com a NBR-12655.

O fornecedor do concreto deverá garantir a resistência característica à compressão (fck) do concreto através de controle tecnológico da dosagem, conforme estabelecido pelas normas NBR-7212 e NBR-12655.

Deverão ser realizadas, em laboratório, no mínimo os ensaios abaixo indicados:

- Amostragem do concreto fresco, segundo a NBR-5750
- Moldagem e cura de corpos de prova segundo a NBR-5738
- Ensaio de consistência segundo a NBR-7223
- Ensaio de compressão de corpos de prova segundo a NBR-5739

Agregados

Devem ser obedecidas as prescrições das normas NBR-6118 e NBR-7211 da ABNT. Os ensaios devem ser feitos no mínimo antes do início dos serviços, sempre que houver mudança na origem dos agregados e a cada 100 m3 de agregado recebido.

Cimento

Devem ser obedecidas as prescrições das normas da ABNT.

Os ensaios devem ser feitos, no mínimo, antes do início dos serviços, sempre que houver mudança de fornecedor e a cada partida recebida.

Água de amassamento

A água destinada ao amassamento do concreto deverá estar isenta de teores prejudiciais e de substâncias estranhas. São consideradas satisfatórias as águas potáveis e as que tenham PH entre 5,8 e 8,0 e respeitem os seguintes limites máximos:

- matéria orgânica (expressa em oxigênio consumido): 3mg/l
- resíduo sólido: 5000 mg/l
- sulfatos (expressos em íons de SO4): 300 mg/l
- cloretos (expressos em íons Cl): 500 mg/l
- açúcar: 5 mg/l

Aço

As barras, fios, e telas de aço para armadura deverão ser ensaiados de acordo com as normas da ABNT, devendo os resultados serem submetidos a FISCALIZAÇÃO.

Consistência do concreto

A consistência do concreto, medida através de ensaios de abatimento (Slump Test), deverá ser definida em função do tipo de peça e da concentração de armadura, dentro dos seguintes intervalos (valores médios de consistência do concreto):

- Lastro de Concreto sob fundações e pavimentações: 0 a 2 cm;
- Concreto para pavimentação: 2 a 5 cm;
- Peças de Concreto de grandes massas, sem armação ou com baixa taxa de armação (sapatas, blocos de fundação, muros de arrimo, bases para equipamentos, etc.): 2 a 5 cm;
- Peças de Concreto de grandes dimensões, com média a alta taxa de armação (lajes, vigas, pilares, paredes): 3 a 7 cm;
- Peças de Concreto de seção transversal de pequenas dimensões e com alta taxa de armação (paredes delgadas, pilares esbeltos, vigas e lajes de pequenas dimensões): 5 a 10 cm;

- Concreto submerso: 12 a 16 cm;
- Concreto para ser transportado por bombeamento: 6 a 16 cm.

O abatimento (Slump) necessário para cada entrega de concreto deverá ser especificado pelo engenheiro preposto da Construtora.

A proporção adequada do agregado para que seja obtido o abatimento (Slump) desejado será determinada em misturas experimentais utilizando-se os mesmos materiais a serem utilizados na obra.

Se, para determinada massada, o abatimento medido ultrapassar em 5 cm o limite superior indicado, o concreto dessa massada não poderá ser utilizado. Para valores intermediários, e a critério da FISCALIZAÇÃO, a massada poderá ser aceita.

No caso de concretos de consistência seca (concretos rígidos), a medida da consistência deverá ser feita pelo ensaio de VEBE ou pelo ensaio de REMOLDAGEM modificado, com utilização do aparelho de POWERS.

Resistência do concreto

Após a entrega do concreto na obra, serão executados ensaios para que seja verificada a sua qualidade para fins de aceitação.

Para execução dos ensaios deverão ser moldados corpos de prova, numa freqüência de pelo menos um ensaio por dia de trabalho ou cada 25 m^3 de concreto lançado.

Cada ensaio de resistência à compressão será composto de um mínimo de 2 (dois) corpos de prova para 7 (sete) dias e 2 (dois) corpos de prova para 28 (vinte e oito) dias de idade para concretos normais ou 2 (dois) corpos de prova para 3 (três) dias e 2 (dois) para 7 (sete) dias quando for usado concreto de alta resistência inicial.

Os ensaios de resistência à compressão atenderão aos seguintes métodos: NBR-5738 (Moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos de concreto) e NBR-5739 (Ensaio à compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto).

Se necessário, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão realizados ensaios para determinação do teor de ar incorporado ao concreto, de acordo com a NBR-9833 - Determinação da Massa Específica e do Teor de Ar pelo Método Gravimétrico

A estrutura poderá ser dividida em lotes, para os quais deverão ser retirados os corpos de prova.

Os corpos de prova deverão ser identificados por sistema de codificação a ser estabelecido em comum acordo entre a CONSTRUTORA e a FISCALIZAÇÃO, o qual deverá indicar claramente os seguintes dados:

- Estrutura e lote a que pertencem;
- Número da amostra e idade, em dias, que com o qual seus exemplares deverão ser rompidos;
- Número de exemplar, bem como o numero de ordem do corpo de prova dentro do exemplar, ou a indicação se for corpo de prova reserva;
- Data da moldagem dos corpos de prova;
- Data na qual os corpos de prova deverão ser rompidos.

A contratada deverá organizar e manter atualizado um livro de registro para o controle da resistência mecânica do concreto, no qual deverão ser feitas as seguintes anotações para cada estrutura:

- Identificação da estrutura
- Identificação dos lotes em que a mesma foi dividida, com indicação das peças concretadas, o volume de cada lote e respectivas datas
- Identificação das amostras retiradas de cada lote com a indicação das datas de moldagem e de ruptura de seus exemplares
- Identificação dos exemplares de cada amostra com a indicação dos corpos de prova que constituem cada exemplar, bem como os valores da resistência a ruptura desses corpos de prova e o valor adotado para resistência a ruptura do exemplar

- Para cada lote da estrutura, o valor estimado da resistência característica do concreto com a idade que tiver sido especificada.

Os resultados de ensaios efetuados deverão ser apresentados em certificados, contendo todas as informações necessárias: tipo de controle, idade do concreto, número do lote/amostra, identificação do traço, presença/tipo de aditivos, resistência característica, resistência de dosagem, data da moldagem do corpo de prova, local/peça concretada, resultado do ensaio de abatimento, número de exemplares, valor de resistência dos dois corpos de prova de cada exemplar, estudo estatístico e resistência à compressão estimada.

1.2.4 Ensaios de Instalações Hidráulicas

As instalações hidráulicas deverão ser testadas contra vazamentos antes do fechamento de valas, revestimento ou pintura.

Estes testes serão realizados com material e mão-de-obra própria da Contratada e presenciados pela Fiscalização.

Os defeitos constatados serão reparados pela Contratada, às suas expensas.

Os testes deverão ser devidamente documentados.

Tubulações de Água Fria (Potável)

As tubulações do sistema de água deverão ser submetidas ao teste de pressão interna, com água sob pressão 50% superior à pressão máxima estática não devendo, porém em qualquer ponto da instalação, ser inferior a 1,0 kgf/cm2.

A duração mínima do ensaio deverá ser de 5 horas.

Tubulações de Esgoto Sanitário e Águas Pluviais

As canalizações primárias do sistema de esgoto e de águas pluviais deverão ser submetidas ao teste de pressão interna, com água sob pressão máxima de 6 mca, com duração mínima de 15 minutos antes da instalação dos aparelhos.

As canalizações primárias e secundárias do sistema de esgoto, após a instalação dos aparelhos, deverão ser submetidas à prova de fumaça, com duração mínima de 15 minutos e pressão de 25 mm de coluna.

Tubulações de Gás

As tubulações de gás liquefeito de petróleo deverão ser submetidas ao teste de pressão interna com ar ou gás inerte sob pressão de 2 Kgf/cm2 sendo considerado positivo se não houver queda de pressão manométrica decorridos 20 minutos de aplicação.

Todas as juntas, registros e pontos de alimentação deverão ser pincelados com espuma de água e sabão para localização de vazamentos.

É proibido enchimento das tubulações com água ou qualquer outro tipo de líquido para realização dos testes mencionados ou para qualquer outra finalidade.

Tubulações de Água para Combate a Incêndio

As tubulações do sistema de água para combate a incêndio deverão ser submetidas a uma pressão hidrostática de prova igual a 1 vez e meia a pressão nominal da bomba de recalque e ao máximo de 100 mca.

A duração mínima do ensaio deverá ser de 1 hora depois de estabelecido o regime.

1.2.5 Ensaios de Instalações Elétricas

As instalações elétricas somente serão aceitas pela FISCALIZAÇÃO quando forem entregues em perfeitas condições de funcionamento e uso e devidamente ligadas à rede externa da companhia concessionária

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento pode ser energizado para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá as características de desempenho determinado pôr estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento executará as funções para as quais foi projetada.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra, ou métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência, estejam de acordo com as normas da ABNT e principalmente de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto

- Instruções do fabricante
- Exigências da proprietária/fiscalização

1.2.6 Limpeza Geral de Obras

Consiste na limpeza geral de pisos, paredes, áreas externas, bancadas, etc., removendo-se materiais excedentes e resíduos de sujeiras, deixando a obra pronta para a utilização.

A)Revestimentos vinílicos: usar somente pano úmido com água.

B)Vidros: usar somente esponja e água, utilizando removedor caso precise para remover respingos de tintas.

C)Louças sanitárias e tampos de pia e lavatório: usar somente água e esponja.

D)Azulejos: usar somente água e esponja.

E)Pisos cerâmicos: usar somente água, vassoura e buchas de piaçava. Evitar o uso de ácidos.

Proceder a limpeza da obra de cima para baixo, trancando os ambientes limpos.

A partir de um certo ambiente fechado, obedecer a seguinte sequência:

- Limpar os vidros - faces externas.
- Limpar os vidros - faces internas.
- Limpar os azulejos.
- Limpar os metais sanitários.
- Limpar os tampos de pias e lavatórios.
- Limpar as louças sanitárias.
- Limpar os pisos de ambientes fechados.

Prosseguir pelos corredores de circulação horizontal e outras áreas abertas, seguindo após para as circulações verticais.

Manter esta sequência até o pavimento térreo.

Finalmente executar a limpeza da área externa, como equipamentos comunitários, guaritas, cabines de medição, jardins, calçadas, etc.

Remover todo e qualquer material, oriundo da limpeza ou não, para fora da obra deixando o local sem nenhum vestígio de obra.

1.2.7 Ligações Definitivas

Todas as ligações definitivas deverão ser executadas atendendo às exigências e obedecendo ao padrão das respectivas concessionárias locais.

1.3 Serviços Técnicos – SERT

1.3.1 Locação de Obra

Compreende locação das edificações da obra incluindo a locação de estacas, sapatas, demais elementos de fundação, eixos principais, paredes, etc..

Deixar uma margem de 1 metro aproximadamente em cada lado além da projeção da construção para a execução do gabarito.

Fixar os pontaletes no solo, com aproximadamente 60cm enterrados e espaçados a cada 2,50 metros de distância e com altura aproximada de 1 metro livre.

A seguir fixar uma tábua de madeira de 2,50x30cm sobre o pontalete nos quatro lados, mantendo o nivelamento e perfeito esquadro.

A face superior da tábua precisa estar bem aplainada para proceder as medições topográficas ou com a trena.

Efetuar a pintura das tábuas com tinta impermeável branca, somente nas faces superior e a interna voltada para a obra.

Verificar o projeto quanto ao ponto de amarração das medidas, e transportar para o gabarito.

A partir destes pontos marcados no gabarito, iniciam-se as medidas nas duas direções, utilizando-se arame galvanizado nº 16 , esticando de um lado ao outro, uma vez medido com trena e marcado com fixação de um prego no topo da tábua.

1.4 Canteiro de Obras – CANT

1.4.1 Placa de Obra

Deverá ser executada de acordo com as dimensões e padrões exigidos para obras militares.

1.4.2 Construção do Canteiro

Deverão contemplar as instalações provisórias necessárias ao bom desenvolvimento das obras, incluindo escritórios, sanitários, vestiários, refeitórios, almoxarifados civil e de instalações, bancadas de formas e armação, depósitos para sacarias, ferramentaria, etc...

O padrão das edificações provisórias, bem como o seu dimensionamento, deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

2 Infra-Estrutura e Instalações Especiais

2.1 Movimento de Terra – MOVT

2.1.1 Limpeza Mecanizada

Proceder a limpeza mecânica do terreno, raspando no mínimo 15 cm de espessura, removendo todas as vegetações rasteiras, árvores e arbustos, inclusive o destocamento das árvores.

Todo o material vegetal deverá ser reservado para posterior reaproveitamento na proteção dos taludes, após a sua conformação final.

2.1.2 Escavação Mecanizada

Material de 1ª categoria - compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo e inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado.

Material de 2ª categoria - compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior a rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente; a extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado, incluídos nesta classificação os blocos

de rocha, de volume inferior a 2 m² e os matacões ou pedras de diâmetro médio entre 0,15 m e 1,00 m.

A operação de escavação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, deslocamento e limpeza.

A escavação do corte será executada mediante a utilização racional de equipamento adequado, que possibilite a execução dos serviços sob as condições especificadas e produtividade requerida.

O desenvolvimento da escavação se dará em face da utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, em conformidade com o projeto.

Nos cortes de altura elevada é prevista a implantação de patamares, com banquetas de largura mínima de 3m, valetas revestidas e proteção vegetal.

Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, serão constituídos bota-foras, devidamente compactados.

Os taludes dos bota-foras deverão ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos.

Os bota-foras são executados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possam carrear o material depositado, causando assoreamentos.

2.1.3 Aterro Mecanizado

Os solos para os aterros provirão de preferencialmente de cortes a serem escavados, devidamente selecionados.

Os solos para os aterros deverão ser isentos de matérias orgânicas, micáceas, e diatomáceas. Turfas e argilas orgânicas não devem ser empregadas.

Na execução do corpo dos aterros não será permitido o uso de solos de baixa capacidade de suporte (ISC < 2%) e expansão maior do que 4%.

A camada final dos aterros deverá ser constituída de solo selecionado na fase de projeto, dentre os melhores disponíveis, os quais serão objeto de Especificações Complementares indicadas no Projeto. Não será permitido o uso de solos com expansão maior do que 2%.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamento apropriado, atendidas as condições locais e a produtividade exigida, para descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, compactação dos materiais selecionados procedentes de cortes ou empréstimos, na construção do corpo do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem.

No caso de aterros assentes sobre encostas, com inclinação transversal acentuada e de acordo com o projeto, as encostas naturais deverão ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível. Se a natureza do solo condicionar a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, exige-se a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada.

O lançamento do material para a construção dos aterros deve ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura da seção transversal, e em extensões tais, que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nesta Norma. Para o corpo dos aterros a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar 0,30m. Para as camadas finais essa espessura não deverá ultrapassar 0,20m.

Todas as camadas do solo deverão ser convenientemente compactadas. Para o corpo dos aterros, na umidade ótima, mais ou menos 3%, até se obter a massa específica aparente seca correspondente a 95% da massa específica aparente máxima seca, do ensaio DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94. Para as camadas finais aquela massa específica aparente seca deve corresponder a 100% da massa específica aparente máxima seca, do referido ensaio. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação deverão ser escarificados, homogeneizados, levados à umidade adequada e novamente compactados, de acordo com a massa específica aparente seca exigida.

Os aterros de acesso próximos aos encontros de pontes, o enchimento de cavas das fundações e as trincheiras de bueiros, bem como todas as áreas de difícil acesso ao equipamento usual de compactação, serão compactados mediante o uso de equipamento adequado, como soquetes manuais e sapos mecânicos, na umidade descrita para o corpo dos aterros.

2.2 Drenagem / Obras de Contenção / Poços de Visitas e Caixas – DROP

2.2.1 Tubos de Concreto para Drenagem de Águas Pluviais

Os tubos e conexões para águas pluviais a gravidade nas redes externas deverão ser:

- para ∅ = 300mm ⇒ Tubo de concreto simples C-2
- para ∅ > = 400mm ⇒ Tubo de concreto armado CA-2

Os tubos deverão ser ponta e bolsa e junta rígida – conforme NBR-7362.

Os tubos de concreto armado para coleta de águas pluviais a gravidade nas instalações externas deverão atender as normas técnicas EB-103, MB-113, MB-227 e MB-228.

A argamassa de cimento e areia empregada nas juntas das tubulações deverá obedecer ao traço de 1:3 em volume respectivamente, usando o menor volume de água potável que permita atingir a plasticidade desejável.

As juntas deverão ser executadas após verificação e aprovação do alinhamento e nivelamento da rede.

Deverá ser executado berço de material granular com espessura mínima de 0,20m entre a geratriz inferior externa do tubo e o fundo da vala para assentamento das tubulações de concreto.

Para execução dos berços deverá ser utilizado material granular de diâmetro de partículas entre 0,062mm e 20mm, com mínimo de 20% em peso de partículas com diâmetro maior que 1mm; a compactação do material deverá atingir um grau de compacidade relativo não inferior a 60%.

A máxima espessura da camada de compactação será de 0,20m.

2.2.2 Caixas de Inspeção e Poços de Visitas

As caixas de inspeção e poços de visitas serão em alvenaria de tijolos maciços assentados com argamassa de cimento areia no traço 1:3, e revestidos internamente com a mesma argamassa de 0,02m de espessura, desempenada e alisada a colher, obedecendo às dimensões indicadas nos desenhos de projeto.

Poderão ser aceitos caixas de inspeção e poços de visitas executados em anéis pré-moldados de concreto armado, desde que as amostras sejam aprovadas previamente pela Fiscalização e atendam às normas das concessionárias locais.

Os tampões serão em ferro fundido nas dimensões e padrões da concessionária local.

2.2.3 Caixas de Inspeção de Elétrica e Telefonia

As caixas de inspeção de redes externas de elétrica e telefonia serão executadas de acordo com as normas das concessionárias locais, obedecendo às dimensões indicadas nos desenhos de projeto executivo.

As tampas serão em ferro fundido nas dimensões e padrões da concessionária local.

2.3 Assentamento de Tubos e Peças – ASTU

2.3.1 Locação

A locação das tubulações deverá ser feita de acordo com os desenhos de projeto e conforme instruções a serem emitidas pela fiscalização.

2.3.2 Execução das Valas

a) Generalidades

Onde for necessária, a escavação deverá ser precedida de limpeza superficial do terreno, consistindo de desmatamento, destocamento e raspagem.

A largura da faixa correspondente a estes serviços deve ser 6 m, no máximo, podendo ser modificada a critério da Fiscalização.

A vala deve ser escavada de forma a resultar uma seção retangular.

A Fiscalização poderá determinar ou permitir, em alguns casos, taludes inclinados a partir do dorso do tubo, quando preferir esta solução em lugar do uso de escoramento.

b) Profundidade das Valas

A profundidade das valas para as tubulações de água fria, água quente ou gás deverá ser tal que o recobrimento dos tubos resulte em um mínimo igual a 0,80 m sob qualquer tipo de piso.

A profundidade das valas, no caso de tubulações para esgoto sanitário deverá ser tal que a tubulação seja assentada obedecendo rigorosamente às cotas do projeto, sem distinção da natureza do solo ou da qualidade do terreno a ser escavado.

c) Largura das Valas

No caso de tubulações a largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível, respeitando o limite mínimo de 0,60m ou D + 0,40 m, onde D = diâmetro externo do tubo em metros.

d) Cavas

As cavas para poços de visita, bocas de lobo e caixas de inspeção serão quadradas.

e) Escavação

As valas para receberem os tubos serão escavadas segundo a linha de eixo, respeitando-se em sua escavação, bem como nas das cavas para poços de visita e caixas de inspeção, os alinhamentos e cotas indicadas no projeto ou determinações da Fiscalização.

A escavação poderá ser feita manualmente ou com equipamentos apropriados.

O material escavado a ser reaproveitado no reaterro da vala deverá ser colocado ao lado da mesma, de tal modo que entre a borda da escavação e o pé do monte de terra, fique pelo menos um espaço de 0,60 m, quando a vala for escorada.

Quando não houver escoramento tal espaço deverá ser igual à profundidade da vala.

Todo material de expurgo, desde os restos do material de limpeza inicial da área até o solo escavado não aproveitável em reaterro, deverá ser retirado das frentes de serviço e lançado em área de bota-fora.

Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com areia, pó de pedra ou outro material de boa qualidade.

O fundo da vala deverá ser regularizado e apiloado antes do assentamento dos tubos.

2.3.3 Escoramento

Caberá à Fiscalização aprovar, em cada trecho, o emprego ou não de escoramento, o tipo de escoramento e o método executivo do mesmo.

A Contratada deverá propor a utilização, o tipo e elaborar o projeto do escoramento a ser empregado nas cavas e para as diversas profundidades e trechos de valas.

Este projeto deverá ser submetido à aprovação da Fiscalização juntamente com as memórias de cálculo e parâmetros de solo adotados.

Tal aprovação não isentará a Contratada da total responsabilidade por esses serviços.

2.3.4 Esgotamento de Valas

Deverá ser executado o esgotamento das valas, a fim de manter drenado o fundo das mesmas, facilitando a execução dos serviços.

O esgotamento deve estender-se durante as operações de escavação, assentamento do tubo, confecção de juntas e berço de apoio, até que seja completado o reaterro das escavações e será feito por bombas submersíveis.

Serão feitos no fundo da vala drenos laterais junto ao escoramento ou pé do talude, fora do trecho de assentamento da obra, a fim de que a água seja coletada pelas bombas em locais adequados. Os crivos das bombas deverão ser colocados em pequenos poços internos a esses drenos cobertos de brita, a fim de evitar erosão.

A água retirada deverá ser convenientemente lançada no terreno, de forma a aproveitar a declividade natural do mesmo para escoamento, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

2.3.5 Embasamento

A base para assentamento de tubos será constituída por uma camada de no mínimo 10 cm de espessura, formada por material de granulação fina (areia, pó de pedra ou material escavado selecionado e peneirado), perfeitamente compactado e colocado abaixo da geratriz do tubo.

O material da base deverá ser compactado no estado saturado, utilizando-se compactadores metálicos vibratórios manuais.

Quando a Fiscalização o determinar os tubos deverão ser assentados sobre berços de concreto.

A base, em qualquer caso, deverá ser preparada para receber a parte inferior dos tubos numa largura que não deve ser inferior a 60% de seu diâmetro externo.

2.3.6 Preenchimento das Valas

O espaço situado entre a base do assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, acrescida de 0,50 m deve ser preenchido com aterro de material selecionado, isento de pedras, materiais orgânicos ou corpos estranhos e adequadamente compactado em camadas de espessura não superior a 20 cm.

Essa camada deverá ser compactada com compactadores pneumáticos manuais (sapos mecânicos) ou com soquetes de 30 kg de peso e os graus de compactação obtidos após a compactação não deverão ser inferiores a 95% Proctor Normal.

A critério da Fiscalização, caso os efeitos da compactação devido ao tipo de compactador empregado possam vir a provocar danos à tubulação, poderá ser aumentada a espessura de cada camada do solo adjacente ao tubo.

O restante do aterro até a superfície do terreno será preenchido, sempre que possível, com material da própria execução, isento de pedras e materiais estranhos.

Este material será adensado em camadas de 25 cm, até atingir densidade e compactação comparável à do terreno natural adjacente.

2.3.7 Limpeza e Desinfecção das Redes

Antes de entrarem em funcionamento, as redes de água fria, água quente e água para combate a incêndio deverão ser limpas e desinfetadas com uma solução que apresente, no mínimo, 50 mg/l de cloro.

Esta solução deverá permanecer no interior da tubulação durante, pelo menos, 3 horas.

2.3.8 Pintura

As tubulações e equipamentos deverão receber proteção e base de pintura, conforme especificação da norma NBR 6493 da ABNT.

2.3.9 Estocagem, transporte e Manuseio dos Tubos

Em todas as fases de transporte, inclusive manuseio e empilhamento, deverão ser tomadas medidas especiais para evitar choques que afetem a integridade dos materiais.

As pilhas de estoque não poderão ultrapassar 3,00 m de altura, devendo as camadas ser isoladas entre si com calços e sarrafos de madeira.

A primeira camada deverá apoiar-se em sarrafos e não diretamente no solo.

A Fiscalização poderá rejeitar os materiais que sejam danificados devido ao transporte, estocagem ou manuseio inadequado na obra.

2.3.10 Rede Externa de Água Fria e Incêndio

Os tubos e conexões para rede externa de água fria será de PVC-PBA de procedência Tigre ou similar, nas dimensões do projeto executivo.

Os tubos e conexões para rede externa de incêndio será de ferro galvanizado de procedência Brastetubos, Tupy ou similar, nas dimensões do projeto executivo.

2.3.11 Rede Externa de Esgoto

Os tubos e conexões para rede externa de esgoto será de PVC Junta Elástica tipo Coletor de procedência Tigre ou similar, nas dimensões do projeto executivo.

2.3.12 Rede Externa de Telefone

Os tubos e conexões para rede externa de energia telefônica será de PVC de procedência Tigre ou similar, nas dimensões do projeto executivo, envelopadas com concreto, atendendo às normas da concessionária local.

2.3.13 Rede Externa de Energia Elétrica

Os tubos e conexões para rede externa de energia elétrica será de PVC de procedência Tigre ou similar, nas dimensões do projeto executivo, envelopadas com concreto, atendendo às normas da concessionária local.

2.3.14 Rede Externa de Iluminação Pública

Os tubos e conexões para rede externa de iluminação pública será de PVC de procedência Tigre ou similar, nas dimensões do projeto executivo, envelopadas com concreto, atendendo às normas da concessionária local.

Os postes serão em aço galvanizado com altura de 6,0 metros equipados com luminárias para lâmpadas de vapor de mercúrio de 150 w.

O posteamento, cabeamento e as luminárias e lâmpadas também obedecerão as recomendações da concessionária local.

2.4 Pavimentação – PAVI

2.4.1 Guias, Sarjetas e Sarjetões

Guias

Consiste no fornecimento e assentamento de guias pré-moldadas de concreto, incluindo o piqueteamento a cada 5m, bolão em concreto usinado para a fixação das guias e seu rejuntamento com argamassa de cimento e areia.

Os serviços deverão obedecer as seguintes etapas:

Locação de acordo com o projeto ou orientações da fiscalização.

Piqueteamento a cada 5,00 metros em trechos retos .

Assentamento das peças, observando o alinhamento e o nivelamento.

Lançamento do concreto usinado com fck 20MPa atrás das juntas, do lado da calçada para estabilização das mesmas.

Rejuntamento das peças com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com a utilização de colher de pedreiro.

Sarjetas e Sarjetões

Consiste na execução de sarjetas ou sarjetões, incluindo o acerto manual do terreno, apiloamento do terreno, execução da forma, concretagem, desforma e limpeza.

Os serviços deverão obedecer as seguintes etapas:

Locação topográfica dos locais onde serão executados os serviços;

Acerto manual e apiloamento do terreno;

Execução das fôrmas para delimitar a concretagem, observando o alinhamento e a cota, utilizando tábua e sarrafos;

Concretagem da base com a utilização de concreto usinado com a face superior desempenado para nivelamento;

Após a cura, desforma para posterior reaproveitamento;

Regularização do terreno em torno e sua limpeza, removendo entulhos e sobras de materiais para fora do local.

2.4.2 Piso Intertravado

Pavimentação em lajota de concreto de 35MPa com espessura de 10cm inclusive o seu rejuntamento com areia fina.

Verificar se as guias e sarjetas já estão concluídas. Verificar também quanto ao leito carroçável, se já está no seu greide final.

Observar quanto ao nível dos tampões de ferro da redes públicas existentes no leito, se estão compatíveis com o nível final do leito.

Fazer a abertura de caixa de acordo com a soma das espessuras da base em brita graduada, lastro de areia e do piso intertravado.

Executar a base em brita graduada na espessura de 10 cm.

Lançar e espalhar o lastro de areia media também com 10 cm em toda a extensão.

Adensar o lastro de areia com a utilização de placa vibratória.

Assentar as lajotas de concreto observando o alinhamento e deixando juntas de no máximo 3mm.

Lançar areia fina sobre as placas e concomitantemente, adensar com a utilização da placa vibratória, fazendo com que a areia fina penetre nas juntas.

Observar a planicidade do conjunto, não devendo apresentar depressões ou relevos.

Os arremates ao longo das guias e sarjetas (espaço existente entre as curvaturas das peças e a sarjeta) deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Lançar a argamassa nos espaços vazios, regularizar e alisar com desempenadeira ou com colher de pedreiro.

2.5 Urbanização (Muro, Cerca, Plantio, Grama, Calçada, Etc...) – URBA

2.5.1 Calçada em Piso Intertravado

Pavimentação em lajota de concreto de 35MPa com espessura de 8cm, inclusive o seu rejuntamento com areia fina.

Fazer a abertura de caixa de acordo com a soma das espessuras do lastro de areia e do piso intertravado.

Lançar e espalhar o lastro de areia media com 10 cm em toda a extensão.

Adensar o lastro de areia com a utilização de placa vibratória.

Assentar as lajotas de concreto observando o alinhamento e deixando juntas de no máximo 3mm.

Lançar areia fina sobre as placas e concomitantemente, adensar com a utilização da placa vibratória, fazendo com que a areia fina penetre nas juntas.

Observar a planicidade do conjunto, não devendo apresentar depressões ou relevos.

Os arremates ao longo das guias e sarjetas (espaço existente entre as curvaturas das peças e a sarjeta) deverão ser preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Lançar a argamassa nos espaços vazios, regularizar e alisar com desempenadeira ou com colher de pedreiro.

2.5.2 Alambrado de Fechamento

Consiste no fornecimento e instalação do alambrado de 2,10 metros de altura, instalado sobre mureta de alvenaria de 0,40 metros de altura, e 3 (três) fiadas de arame farpado acima do alambrado, atingindo uma altura total de 2,40m acima da mureta.

O fechamento deverá ser constituído de:

Montantes verticais em tubos de aço carbono SAE 1008 / 1010, galvanizados de acordo com norma ASTM A 513, com diâmetro externo de 2" e espessura de 2,25 mm, chumbados sobre mureta na profundidade de até 0,50 m e com espaçamento máximo de 2,50 m entre colunas,;

Contraventamentos a cada 30,00 m, ou nos seccionamentos, ou finais de cerca, por meio de mãos-francesas em tubos de aço SAE 1008 / 1010 galvanizados de acordo com norma ASTM A 513, com diâmetro externo de 1 1/4", parafusadas ou soldadas nos montantes verticais;

Tela, tipo "Zinc Fence" da Universal ou similar, com malha ciclônica tipo "Q" de 2" (50 x 50 mm) fio BWG 10 (3,40 mm), fabricada em fio de aço doce com tensão média de ruptura de 40 a 60 kg / mm², galvanizado por imersão em banho de zinco antes de tecer a malha, com uma quantidade mínima de zinco da

ordem de 70 g / m², com acabamento lateral de pontas dobradas, fixada por meio de cabos tensores e arames de amarração;

Galvanização a frio nos pontos de solda e de corte;

Fundo sintético branco antioxidante em 1 demão;

Esmalte sintético na cor alumínio em duas demãos em todo o alambrado, exceto na tela.

2.5.3 Passarelas de Pedestres

As passarelas de pedestres serão compostas dos seguintes elementos, conforme especificado no projeto:

- Estrutura em concreto armado composta por pilares, vigas e lajes;
- Cobertura verde, sobre laje impermeabilizada;
- Esquadrias em painéis micro perfurado de alumínio nas laterais;
- Luminárias para lâmpadas a vapor de mercúrio de 150W.

2.5.4 Paisagismo

Consiste na execução de paisagismo, conforme especificado no projeto executivo.

Proceder a limpeza da área inicialmente com o emprego de enxada, removendo todo e qualquer tipo de mato ou objetos soltos. Todo o material proveniente da limpeza deverá ser removido para fora da área a ser ajardinada.

Após a área estar totalmente limpa, proceder a regularização do terreno, dando os caimentos previstos em projeto.

Fornecer terra vegetal orgânica comum de primeira qualidade, livre de ervas daninhas e contaminação, para ajardinamento incluindo o seu espalhamento em áreas abertas ou jardins.

A terra deve ser transportada em caminhões até a obra, descarregada e espalhada manualmente nos locais de utilização, previamente regularizados.

Fornecer e plantar árvore ornamental, nas alturas especificadas, inclusive o preparo do solo, terra vegetal orgânica, irrigação e cobertura com terra vegetal, rega e conservação para pega das mudas e eventual substituição das mudas que não pegarem, num prazo de 30 dias.

Inicialmente proceder a abertura da cova para o plantio com profundidade compatível com a árvore a ser plantada, utilizando-se de enxadão e cavadeira manual.

O plantio da árvore deve ser feito o mais rápido possível, com o solo base ligeiramente úmido.

Fornecer e plantar arbusto em mudas, nas alturas especificadas, inclusive o preparo do solo, terra vegetal orgânica adubada, irrigação e cobertura com terra vegetal, rega e conservação para pega das mudas e eventual substituição das mudas que não pegarem, num prazo de 30 dias.

Após a prévia limpeza e regularização da área deverá ser executado o plantio das mudas o mais rápido possível, com o solo base ligeiramente úmido, irrigando suavemente.

Fornecer e plantar grama, inclusive o preparo do solo, irrigação, cobertura com terra vegetal e o estaqueamento da grama quando necessário, em áreas abertas e praças.

Após a prévia limpeza e regularização da área deverá ser executado o plantio da grama o mais rápido possível, com o solo base ligeiramente úmido, colocando-se as placas bem juntas umas das outras, irrigando suavemente.

Durante os primeiros dias, o gramado deverá ser irrigado diariamente de forma generosa.

No plantio de gramas em placas, não se recomenda que se faça a cobertura do gramado recém plantado com terra. Deve-se promover inicialmente, apenas o rejuntamento entre as placas com um substrato próprio para gramados, diminuindo o risco de contaminação do gramado com ervas daninhas.

Durante os 30 dias que se sucedem ao plantio deverão ser providenciadas a sua irrigação constante e a substituição dos elementos perdidos.

Toda irrigação deverá ser executada com água proveniente da Estação de Tratamento de Águas Pluviais.

2.5.5 Estacionamento

Para atendimento as exigências de certificação LEED deverão ser reservadas as seguintes porcentagens nos estacionamentos do empreendimento:

- 5% do número total de vagas de estacionamento para veículos de baixa emissão (álcool, GNV ou combustíveis com emissão menor que gasolina).

- 5% do número total de vagas de estacionamento para caronas;

As vagas deverão serem demarcadas através de pintura adequada.

2.6 Pontes

As pontes deverão ser executadas em concreto armado, sobre fundação de tubulões dimensionada para vencer os vãos, obedecendo as prescrições das Normas aplicáveis.

As contenções dos aterros junto aos apoios serão executadas em gabiões tipo caixa dimensionados para esta finalidade.

A seção tipo da ponte 1 compõe-se:

- Leito carroçável de 9,00m;
- Ciclovia de 2,40 m;
- Calçadas de 2,40 m de cada lado;
- Guarda corpo de 0,40x1,20 m de cada lado, em barreiras tipo New Jersey.

A seção tipo da ponte 2 compõe-se:

- Leito carroçável de 9,00m;
- Calçadas de 2,40 m de cada lado;

- Guarda corpo de 0,40x1,20 m de cada lado, em barreiras tipo New Jersey.

2.7 ETE – Reuso

Fornecimento e instalação de ETE para Reuso de Esgoto Doméstico dimensionado para contribuição de 2520 pessoas, de procedência Alfamec ou similar.

Este tratamento é baseado nos fenômenos biológicos que ocorrem naturalmente nos cursos de água e permite o descarte do efluente, obedecendo todos os parâmetros exigidos pela legislação brasileira, reduzindo os impactos ambientais e contribuindo com as propostas de gestão ambientalmente responsável e a sustentabilidade do empreendimento.

O sistema deverá atender aos padrões de lançamento da Concessionária Local e CONAMA 430 de 2011, Artº 21.

O efluente tratado será armazenado em reservatório e reutilizado para descargas sanitárias.

O esgoto a ser tratado será introduzido em um reator, onde ocorrerão todas as etapas do tratamento de forma independente. Neste reator, o esgoto será oxigenado por um aerador de alta rotação acoplado num flutuador especialmente desenvolvido para as suas dimensões. Após este procedimento o efluente descansará por um período pré-definido para que o lodo se sedimente no fundo do reator, de onde o seu excesso será descartado. O efluente tratado ficará na parte superior de onde será captado. Uma parte do lodo continuará no reator de maneira a reiniciar o tratamento do próximo volume de esgoto, dando continuidade ao sistema por bateladas.

Um controle da descarga do lodo em excesso, dos microrganismos e da qualidade da água tratada garante a eficiência do sistema.

O fornecimento incluirá os equipamentos e serviços relacionados abaixo:

- 04 Aeradores mecânico, composto de motor elétrico, bóia flutuante, eixo tubular e hélice propulsora;
- 04 Reatores biológico, cilíndrico vertical, construído em fibra de vidro;

- 02 Bombas centrífuga para elevatória de esgoto da ETE;
- 01 Gradeamento constituído por uma tela em aço inoxidável;
- 01 Calha Parshall, fabricada em fibra de vidro;
- 03 Sensores de Nível;
- 06 Válvulas motorizadas eletricamente;
- 09 Válvulas gaveta latão;
- 02 Geobag;
- 04 Guias em Fibra de Vidro;
- 02 Stop Log em Fibra de Vidro;
- 01 Cj. Tubulações, conexões, fios e cabos;
- 01 Escada de acesso Alumínio;
- 01 Painel de controle e comando do equipamento (Volt. 220/380/440V – Trifásico);
- 01 Desenho de Base e Canaleta;
- 01 Desenho de instalação e montagem;
- 01 Fluxograma do Processo;
- 01 Manual de operação e manutenção;
- 01 Memorial de Cálculo;
- 01 Memorial Descritivo;
- Treinamento aos operadores, compreendendo teoria e prática de operação;
- StartUp

2.8 ETA – Reuso

Fornecimento e instalação de ETA para Reuso de Água de Chuva – Vazão 5.000 l/h – 1kg de pressão a 10mca, de procedência Alfamec ou similar, objetivando:

Tratar água proveniente de chuva, coletada de áreas de contribuição como: telhados, pisos, etc. Este tratamento, além de ajudar a preservar o meio ambiente, poderá reduzir os custos com águas.

A água de reuso proveniente da ETA será utilizada para fins não nobres, tais como: lavagem de carros, peças, motores, pisos, jardinagem, que não sejam para consumo humano e animal.

A água a ser tratada será canalizada para um reservatório, onde deverá ter previamente uma grelha para separação de sólidos (folhas, galhos, etc.). O equipamento irá puxar esta água, a qual passará por um filtro de areia para remoção de sólidos finos e posteriormente por um sistema de desinfecção. Feitos estes processos em linha contínua, a água está apta ao reuso e deve ser armazenada em caixas d’água secundárias.

2.9 Poço Artesiano – Abrigo de Bombas

O Poço Artesiano deverá ser executado por empresa especializada, terá profundidade estimada em 120 metros, revestido em 200 mm/(8"), fornecida pela Contratada, interligada por coluna edutora tipo flexivel, interligada a bomba submersa de cv especifico para vazão produtiva do poço.

Os serviços de construção do poço tubular deverão serão acompanhados por geólogo devidamente credenciado junto ao CREA / AM, o qual será responsável pela assinatura da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).

NORMAS APLICÁVEIS

- NBR 12.212/2006 - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 12.244/2006 - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- NBR 13.604/96 - Associação Brasileira de Normas Tecnicas.
- As leis do CONFEA / CREA (Conselhos Federal e Regional de Engenharia e Arquitetura).

Preparo do Canteiro

O local onde será executado o serviço de construção de cada poço estará disponível a Anotação de responsabilidade Técnica com o numero de registro da obra junto ao CREA-AM.

Estão incluídas nesta fase, também, a construção e a impermeabilização (ou montagem) de cisternas e canaletas destinadas a decantação e circulação do fluido de perfuração.

Características de perfuração

Nas camadas sedimentares, a perfuração definitiva será realizada com broca tri cônica de diâmetros variados:

- Perfuração de sistema rotativo de Diâmetro 8” . polegadas - Sedimento
- Perfuração de sistema rotativo de Diâmetro 10” . polegadas - Sedimento
- Perfuração de sistema rotativo de Diâmetro de ate 12 ” polegadas - Sedimento

Instalação do tubo condutor

Nas camadas sedimentares, a perfuração definitiva será realizada com broca tri cônica. Utilizando uma sonda roto pneumática, executa-se a perfuração com um diâmetro de ate 12 “ate uma profundidade segura de acordo com a litologia.

Fluído de Perfuração

O fluido de perfuração empregado na construção do poço e preparado a base de polímeros, com características (viscosidade, densidade e pH) adequadas a litologia a ser perfurada.

Coleta de Amostras

Serão efetuadas coletas do material litológico removido durante o processo de construção do furo-piloto, em intervalos discretos de 2,0 metros de profundidade. Dessa forma será possível identificar a composição e formação geológica explorada.

Perfilagem Geofísica

Apos o termino do furo-piloto, serão executados os serviços de perfilagem geofísica, cuja finalidade e avaliar as suas reais potencialidades, identificando as formações geológicas e os limites das zonas consideradas aquíferas.

Estimativa de Vazão

A estimativa de vazão do poço para esta profundidade e cerca variante de 15,5 m3/H a 25,0 m3/h, na saída do poço, valores referenciais, resultante de verificações empíricas baseadas em outros poços similares já construídos.

Processo de Revestimento

O revestimento será efetuado em 200 mm (8") com tubos e filtros tipo geo mecânico de marca devidamente enquadrada nas normas NBR 13.604/96.

Processo de Pré-filtro

A operação de injeção de pré-filtro será realizada pelo método do contra fluxo. Serão utilizados seixos selecionados de composição quartzosa e de origem fluvial, com granulometria de diversas medidas(1,0 a 2,0 mm. 1,5 a 3,0 mm e 3,0 a 4,0 mm) de acordo com a litologia encontrada. A solução empregada na injeção será composta de hipoclorito de sódio e polifosfato tensoativo.

Selo Sanitário

Para evitar o risco de contaminação por percolação de aguas superficiais e consequente contaminação físico-química e/ou bacteriológica, será construído um selo sanitário de no mínimo 20 (vinte) metros.

O procedimento para a construção desse selo e a injeção de calda de cimento no espaço anular entre o tubo condutor e a parede da formação.

Desinfectação, limpeza e desenvolvimento

Apos a sua conclusão, o poço será desenvolvido através de bombeamento com compressor de ar pelo sistema Air Lift, visando a retirada das partículas solidas do aquífero.

Teste de Vazão

Será realizado um monitoramento continuo (24h), seguido de um teste de recuperação e um escalonado de quatro etapas com duração de 01 hora cada.

O dispositivo empregado no teste será o medidor de vazão, os dados serão apresentados sob a forma de tabelas que deverão compor o relatório técnico de perfuração.

Instalação do Equipamento de Bombeio

A Contratada se obriga a fornecer o equipamento de bombeio tipo bomba submersa e quadro de comando específico com as características dimensionados em função da capacidade de produção do poço.

Análise de água

A Contratada encaminhara a um laboratório independente a amostra de agua para serem realizadas as analises bacteriológica/físico química da mesma.

Relatório Final de Perfuração

Na conclusão dos serviços será fornecido o relatório técnico construtivo do poço, o perfil gráfico, o termo de entrega da obra, a garantia do poço e do equipamento de bombeio instalado.

Entrega dos serviços

Na entrega dos serviços, será fornecida orientação sobre o funcionamento e manutenção do sistema a pessoa designada pela Contratante.

Abrigo de Bombas

A edificação destinada ao Abrigo de Bombas será executada de acordo com as dimensões estabelecidas no projeto executivo.

2.10 Torres de Caixa D'Água

Fornecimento e instalação de 2 Reservatórios Metálicos , com alimentação independentes para água do poço artesiano e da rede, confeccionados em chapas de aço carbono, dimensionadas conforme norma vigente e acompanhamento de engenheiro responsável, específico para reservatórios

d’água potável para consumo humano e água de reuso, destinado a abastecimento público e abastecimento de bacias sanitárias, com as seguintes características:

- Diâmetro: 5,00 m
- Altura Total: 30,00 m
- Nº de Células: 2 unidades

Especificação do aço empregado

COR 420 (C.S.N.) ou ASTM A-36, acompanhado de certificado de inspeção da Usina, nas espessuras indicadas.

Normas aplicáveis nos projetos:

- NB 89 – Construção de Tanques metálicos
- NBR 6123 – Quanto à força devida de ventos em edificações em geral
- NBR 5008 – Chapas de aço de baixa liga e alta resistência mecânica, resistentes à corrosão atmosférica, para usos estruturais.
- NBR 6650 – Chapas finas a quente de aço carbono para uso estrutural
- NBR 10777 – Ensaio visual em soldas, fundidos, forjados e laminados.
- ASW A5.5 – Especificação de eletrodos revestidos, de aço baixa liga para soldagem por arco elétrico;
- AWS A5.18 – Especificação de arames cobreados e sólidos, para soldagem por sistema semiautomáticos e manual (MIG)

Soldas

Executadas internamente e externamente, com sistema semi-automático do tipo mig09, com arames cobreados e sólidos.

Preparação de superfícies:

Preparação da superfície interna e externa para a perfeita aderência da pintura.

Revestimento Interno

Epóxi Poliamida Bicomponente de alta espessura Sumadur 80 Primer, na cor vermelha, com 01demão com espessura final do filme seco de 75 micrometros, e acabamento com Epóxi de alta espessura bicomponente, curada com poliamida, Sumadur 194 WT, cor branco com características de alta resistência físico-químicas e alta impermeabilidade; especifico para contato com alimentos aquosos, na cor azul piscina, anticorrosivo e atóxico, com potabilidade comprovada do instituto Adolfo Lutz, com duas demãos de espessura final mínima de 175 micrometros, totalizando uma espessura final de 250 a 280 microns.

Revestimento Externo

Shop-Primer epóxi de cor vermelho oxido aplicado em única demão de 40 micrometros, Fundo Epóxi poliamida de alta espessura bicomponente Sumadur 80 Primer, aplicado com 01 única demão com espessura mínima de filme seco de 100 micrometros e acabamento com esmalte Poliuretano Acrílico Alifático na cor branca, com duas demãos, com espessura de filme seco de 35 micrometros/demão, totalizando uma espessura final de 210 a 230 microns.

Acessórios

- Escotilha de visita no teto 600 mm
- Escadas, interna e externa, fixas com largura mínima de 400 mm.
- Bocais de visita para acesso à cada célula. (providos de patamar de descanso para as células intermediárias)
- Conexões: Entrada de 1.1/2”, 2 saídas de 2”, extravasor de 1.1/2”, dreno de limpeza de 1.1/2”, executadas em luvas de aço carbono com rosca padrão BSP, ou conforme projeto hidráulico do cliente.
- Suporte para boia elétrica
- Kit de segurança – Guarda corpo na escada, gradil de proteção no teto, suporte de para-raios e luz piloto.

2.11 Aquecimento Solar

No edifício CCS/Alojamento e nas edificações das arquibancadas e vestiários do Campo de Futebol e Piscinas está previsto a implantação de sistemas de aquecimento solar de água. Deverá ser contratado serviço especializado para o dimensionamento e implantação do sistema. Deverão ser consideradas as instruções descritas nas exigências de certificação LEED para geração local de energia renovável (equipe de eficiência energética).

2.12 Abrigo para depósito de resíduos

Está previsto espaço de 40 m² para o depósito de resíduos, como: orgânicos, recicláveis, lâmpadas, óleo, pilhas e baterias e demais gerados na operação do empreendimento.

3 Edificações Principais

3.1 Fundações - FUES

3.1.1 Fundações Superficiais (rasas ou diretas)

Define-se fundação superficial (rasa, ou direta) como aquela em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base do elemento de fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao topo do terreno é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Estão incluídos nesta classificação: Sapatas Isoladas, Sapatas Corridas, Sapatas Associadas (ou Radiers parciais), Radiers.

Na execução de fundações superficiais, as escavações deverão ser levadas até a cota suficiente, compatível com a carga a ser aplicada, não se atendo rigorosamente à profundidade prevista em projeto.

O solo na cota de assentamento das fundações rasas deverá ser inspecionado por engenheiro geotécnico, para verificar se tem pressão admissível compatível com a especificada em projeto.

O procedimento necessário para um preparo satisfatório da superfície de fundação, sobre a qual o concreto será lançado, será governado pelas exigências de projeto e tipo do material de fundação.

O concreto a ser utilizado deverá satisfazer às condições previstas em projeto.

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão ser cuidadosamente limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto.

Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento das mesmas antes da concretagem.

Em fundações que se apóiam sobre solo, deve-se executar uma camada de concreto simples de regularização, com espessura mínima de 5 cm, sobre o solo, e sobre esta executar a fundação.

3.1.2 Sapatas

Elemento superficial de concreto armado dimensionado de tal forma que as tensões de tração sejam absorvidas por armadura e não pelo concreto. Pode possuir altura constante ou variável, sendo sua planta, normalmente, quadrada, retangular ou trapezoidal. Podem ser classificadas como:

Isoladas: quando sujeitas a uma carga concentrada de um elemento estrutural.

Corridas: fundação em superfície, contínua, sujeita à ação de uma carga distribuída linearmente.

Associadas: sapata comum a vários pilares, cujos centros, em planta, não estejam situados em um mesmo alinhamento.

Antes da execução dos elementos de apoio, deverá ser feita inspeção do terreno de apoio por engenheiro geotécnico especialista, para confirmar se o terreno, sob o ponto de vista geotécnico, apresenta as características previstas no projeto.

Uma vez liberado o solo da base pela Fiscalização, a Contratada executará o lastro de regularização do solo em concreto simples com 5cm de espessura mínima, sobre o qual será concretada a sapata.

No caso em que, na cota de base prevista para a fundação direta, o terreno apresente características diferentes da prevista pelo projeto, a Fiscalização deverá ser imediatamente notificada para conduzir a solução do problema.

A Contratada deverá providenciar sistemas de drenagem e proteção para evitar que águas de chuva invadam as cavas de fundação.

As formas deverão ser executadas de acordo com as especificações correspondentes.

A colocação das armaduras deverá obedecer rigorosamente às indicações do projeto, não sendo permitido assentar armaduras superiores após o lançamento do concreto.

As armaduras não deverão ser prejudicadas por furos e reentrâncias necessários à passagem de tubos, cabos, etc., constantes ou não dos detalhes do projeto. Devem ser feitos reforços na armadura em torno dos furos.

Caso águas de superfície invadam as formas, as ferragens deverão ser totalmente limpas de resíduos ou lamas antes das concretagens.

O concreto utilizado deverá obedecer à resistência a compressão indicada no projeto.

Não serão permitidas interrupções para posterior acabamento da concretagem, salvo em casos especiais devidamente autorizados pela Fiscalização.

3.1.3 Radiers

Elemento de Fundação superficial que abrange todos os pilares da obra ou carregamentos distribuídos (por exemplo: tanques, depósitos, silos, etc.).

Caberá à Contratada por ocasião da escavação do local onde será executado o radier, chegar a uma cota de assentamento a mais homogênea possível e em solo com pressão admissível especificada no projeto.

Deverá a Contratada proceder a um perfeito nivelamento da área, levando em consideração a uniformidade das pressões a que será submetido o radier.

Uma vez liberado o solo da base pela Fiscalização, a Contratada executará o lastro de regularização do solo em concreto simples com 5cm de espessura mínima, sobre o qual será concretado o radier.

Tanto em radiers homogêneos, quanto em radiers de espessuras variadas, deverá haver um perfeito nivelamento das lajes, de modo a não comprometer a estabilidade da obra.

3.1.4 Blocos e Baldrames de Fundação

Elemento de fundação superficial de concreto, dimensionado de tal maneira que as tensões de tração sejam resistidas pelo concreto, sem o emprego de armadura.

Antes da execução dos elementos de apoio, deverá ser feita inspeção do terreno de apoio por engenheiro geotécnico especialista, para confirmar se o terreno tem a pressão admissível especificada no projeto.

Uma vez liberado o solo da base pela Fiscalização, a Contratada executará o lastro de regularização do solo em concreto simples com 5cm de espessura mínima, sobre o qual será concretado o bloco.

No caso em que, na cota de base prevista para a fundação direta, o terreno apresente características diferentes da prevista pelo projeto, a Fiscalização deverá ser imediatamente notificada para conduzir a solução do problema.

A Contratada deverá providenciar sistemas de drenagem e proteção para evitar que águas de chuva invadam as cavas de fundação.

3.1.5 Fundações Profundas

Elementos de fundação que transmitem a carga ao terreno pela base (resistência de ponta), por sua superfície lateral (resistência de fuste) ou por uma combinação das duas, e que estão assentes em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta, e no mínimo 3m, salvo justificativa. Neste tipo de fundação incluem-se as estacas, os tubulões e os caixões.

Sempre que houver dúvida sobre uma estaca, a Fiscalização deverá exigir da Contratada a comprovação de seu comportamento satisfatório. Se esta comprovação não for julgada suficiente, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deverá ser substituída ou seu comportamento comprovado por prova de carga, conforme da norma NBR-6122/96.

No caso de uma prova de carga ter dado resultado não satisfatório, deve ser reestudado o programa de provas de carga, de modo a permitir o reexame das cargas admissíveis, do processo executivo e até do tipo de fundação.

3.2 Estruturas de Concreto - FUES

3.2.1 Cimento

O cimento utilizado na execução do concreto deverá obedecer às especificações das Normas Brasileiras.

A escolha do tipo de cimento dependerá da finalidade a que se destina o concreto e, a menos que indicado no projeto, a responsabilidade dessa escolha é da empresa executante da obra.

O cimento a ser utilizado deverá ser do tipo denominado cimento Portland Comum (CP), que satisfaça as exigências das normas da ABNT, no que diz respeito à resistência, finura, pega, etc., e seja, sempre que possível, de uma única procedência.

Na execução de concreto aparente, o cimento utilizado deverá ser de uma única procedência, de modo que sejam evitadas variações de coloração e textura que possam comprometer o aspecto arquitetônico da obra.

Todo o cimento deverá ser armazenado em local seco, ventilado e suficientemente protegido das intempéries e de outros elementos nocivos às suas características intrínsecas.

O seu empilhamento não deve ser maior que dez sacos e a retirada para uso deve seguir a mesma seqüência cronológica de entrega.

Não poderá ser utilizado, na confecção de concretos estruturais, nenhum lote de cimento que se apresente parcialmente hidratado.

3.2.2 Agregados

Os agregados deverão atender às especificações da ABNT.

Os diferentes agregados deverão ser armazenados em compartimentos separados, de modo a não haver possibilidade de se misturarem agregados de tamanhos diferentes. Igualmente, deverão ser tomadas precauções, de modo a

não permitir mistura com materiais estranhos, que venham a prejudicar sua qualidade.

Os agregados que estiverem cobertos de pó ou materiais estranhos e que não satisfaçam às condições mínimas de limpeza deverão ser novamente lavados, ou, então, rejeitados.

A areia deverá ser natural, quartzosa, de grãos angulosos e ásperos ao tato, ou artificial, proveniente do britamento de rochas estáveis. Não deverá, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas, terrosas ou de material pulverulento. A areia deverá ser lavada sempre que for necessário.

Deverá ser sempre evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas), bem como a ocorrência de mais de quatro por cento de mica.

Como agregado graúdo, poderá ser utilizado o seixo rolado da vasa de rios ou pedra britada de rocha estável, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra, materiais orgânicos, terroso e não-reativos com os álcalis de cimento.

O agregado graúdo deverá ser completamente lavado antes de ser entregue na obra, seja qual for sua procedência.

Os grãos agregados devem se fizer necessário, serão feitos os ensaios de caracterização, para comprovação de qualidade e características do agregado.

Eventuais variações de forma e granulamento deverão ser compensadas na dosagem do concreto.

A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

3.2.3 Água de amassamento

Deverá ser limpa e potável, isto é, tal que não apresente impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com os compostos de cimento, como sais, álcalis, óleos, materiais orgânicos em suspensão ou outras substâncias que possam prejudicar o concreto ou o aço.

3.2.4 Aditivos

A utilização de aditivos adicionados ao concreto com o objetivo de acelerar ou retardar a pega e o desenvolvimento da resistência nas idades iniciais, reduzir o calor de hidratação, melhorar a trabalhabilidade, reduzir a relação água/cimento, aumentar a compacidade e impermeabilidade ou incrementar a resistência aos agentes agressivos e às variações climáticas, será permitida desde que atendam às especificações das Normas Brasileiras e sejam previamente aprovados pela Fiscalização.

São rigorosamente proibidos os aditivos que contenham cloreto de cálcio ou quaisquer outros halogenetos.

3.2.5 Aço para armação

Os aços para armaduras destinadas às estruturas de concreto armado deverão obedecer às especificações da ABNT. As barras e fios deverão seguir as prescrições da NBR-7480.

A estocagem de aço deve ser adequada à manutenção de sua qualidade; devendo ser colocado em abrigo das intempéries, sobre estrados a 75 mm, no mínimo, do piso, ou a 0,30 m, no mínimo, do terreno natural. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e recoberto com camada de brita. Recomenda-se cobri-lo com plástico ou lona, protegendo-o da umidade e do ataque de agentes agressivos. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem, com redução na seção efetiva de sua área maior do que 10%.

A Fiscalização fará uma inspeção preliminar, onde deverá ser verificado se a partida está de acordo com o pedido e se apresenta homogeneidade geométrica, assim como, isenção de defeitos prejudiciais, tais como: bolhas, fissuras, esfoliações, corrosão, graxa, lama aderente.

Os aços utilizados deverão apresentar a designação da categoria da classe do aço e a indicação do coeficiente de conformação superficial, especialmente quando este for superior ao valor mínimo exigido pela categoria.

As barras, antes de serem cortadas, deverão ser endireitadas, sendo que o trabalho de retificação, corte e dobramento deverá ser efetuado com todo o cuidado, para que não sejam prejudiciais as características mecânicas do material.

Os dobramentos das barras deverão ser feitos obedecendo-se ao especificado no Anexo 1 da NBR-7480, sempre a frio.

As tolerâncias de corte e dobramentos ficarão a critério da FISCALIZAÇÃO.

A montagem das armaduras deverá obedecer às prescrições da NBR-6118.

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que as barras se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se as distâncias das barras entre si e às faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arame ou dispositivo de aço (caranguejo, etc.), desde que não sejam apoiados sobre concreto magro. Todos os cobrimentos deverão ser observados, de acordo com o projeto. Para tal, poderão ser usados espaçadores plásticos ou de argamassa.

Na montagem das peças dobradas, a armação deverá ser feita utilizando-se arame recozido, ou, então, pontos de solda, a critério da Fiscalização.

Só será permitida a substituição das barras indicadas nos desenhos por outras de diâmetro diferente com autorização expressa da Fiscalização, sendo que, para esse caso, a área de seção das barras, resultante da armadura, deverá ser igual ou maior do que a área especificada nos desenhos.

3.2.6 Chumbadores e chapas de apoio

Exceto em casos especiais, os chumbadores e as chapas de ancoragem estarão de acordo com a ASTM A-36 e as luvas serão com tubos ASTM-A53.

Os chumbadores, inclusive as porcas e arruelas, serão galvanizadas de acordo com a ASTM A-153.

O material das chapas deverá estar de acordo com a ASTM A-36 e as grapas serão em aço CA-50.

Quando indicado no projeto, as chapas dos insertos serão galvanizadas ou pintadas com tinta anticorrosiva.

3.2.7 Formas

A execução das formas deverá atender ao disposto na NBR-14931:2003.

As formas dos elementos estruturais poderão ser feitas de tábuas de madeira, em bruto ou aparelhadas; madeira compensada (resinada ou plastificada); madeira revestida de placas metálicas; de chapas de aço ou ferro.

A madeira utilizada nas formas deverá apresentar-se isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados pelos nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

A espessura mínima das tábuas a serem usadas deverá ser de 25 mm. No caso de madeira compensada, esta mesma espessura será de no mínimo 12 mm. Caso onde haja necessidade de materiais de espessuras menores, estes deverão ser aprovados pela Fiscalização.

As formas deverão estar de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos do projeto. Qualquer parte da estrutura que se afastar das dimensões e / ou posições indicadas nos desenhos deverá ser removida e substituída.

As formas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta e não sofrendo deformações; ser suficientemente estanques, de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem, untadas com produto que facilite a deforma e não manche a superfície do concreto. As calafetações e emulsões que se fizerem necessárias somente poderão ser executadas com materiais aprovados pela Fiscalização.

As formas deverão ser confeccionadas de acordo com a norma NBR-6118, e serão classificadas em função do acabamento que proporcionarem à superfície do concreto, ou seja:

- Formas para estruturas enterradas (fundações): na face em contato com o concreto serão utilizadas tábuas em estado bruto, livre de nós, ou painéis compensados resinados de madeira laminada.

- Formas para estrutura em concreto revestido: quando a superfície do concreto for revestida com argamassa ou outro material, na face em contato com o concreto serão utilizados painéis compensados resinados de madeira laminada.
- Formas para estrutura em concreto aparente: quando a superfície do concreto for aparente, na face em contato com o concreto serão utilizados painéis compensados plastificados de madeira laminada.

A Fiscalização, antes de autorizar qualquer concretagem, fará uma inspeção para certificar-se de que as formas se apresentam com as dimensões corretas, isentas de cavacos, serragem ou corpos estranhos e de que a armadura está de acordo com o projeto.

As formas, desde que não tenham acabamento plastificado, deverão ser saturadas com água, em fase imediatamente anterior à do lançamento do concreto, mantendo as superfícies úmidas e não encharcadas.

Para tratamento das formas será permitido o uso de parafusos, tirantes de aço passantes ou núcleo perdido, desde que estes recebam um tratamento final.

Na execução dos escoramentos, deverão ser utilizados pontaletes de pinho 3”x 3”, vigotas de peroba de secção quadrada, ou retangular, com menor dimensão igual ou superior a 2”, ou ainda escoras metálicas com dimensões adequadas aos esforços previstos.

Todo cimbramento deverá prever aparelhos de descimbramento, convenientemente colocados, de forma que a retirada se faça sem choques ou outras causas que possam determinar esforços não previstos na estrutura escorada.

Todas as formas, bem como os respectivos travamentos e escoramentos, deverão ser executados de modo a não sofrerem qualquer tipo de deslocamento, ou deformação, durante e após a concretagem, e sempre que necessário, com a previsão de contra-flechas para compensar as deformações provocadas pelos esforços de carregamento do concreto fresco.

As peças de escoramento deverão ser sempre apoiadas sobre cunhas ou outros dispositivos adequados, cuidando-se para que seus apoios não sofram qualquer tipo de deslocamento, e convenientemente contraventadas, sempre que necessário.

Os espaçamentos para criação de juntas de dilatação deverão ser preenchidos com materiais adequados a cada caso específico e previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Só será permitido o uso de produtos anti-aderentes aprovados pela FISCALIZAÇÃO e que não deixem resíduos que comprometam o aspecto do concreto aparente, ou prejudique a aderência dos materiais de revestimentos. A aplicação desses produtos deverá ser feita de modo a não deixar excessos em nenhum ponto, sempre antes da colocação das armaduras, evitando-se todo e qualquer contato com as peças que necessitem aderência.

A retirada das formas após o lançamento só poderá ser feita quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às ações que sobre ele atuem e não conduzir a deformações inaceitáveis, devendo estar de acordo com a NBR-14931:2003.

Esses prazos poderão ser modificados, a critério da Fiscalização, desde que tenham sido atendidas as medidas de cura do concreto e verificada a sua resistência.

Na execução de formas para concreto aparente, além das normas estabelecidas anteriormente, deverá ser observado que o acabamento para concreto aparente deverá ser entendido como liso, devendo, para tanto, ter suas formas executadas com chapas resinadas e plastificadas ou tábuas de pinho aparelhadas e untadas com líquido desmoldante adequado, ambas de primeira qualidade e isentas de quaisquer defeitos incompatíveis com essa classificação.

Os materiais a serem embutidos no concreto, tais como: tubulações, eletrodutos, chumbadores, luvas, drenos, cantoneiras, juntas tipo Fugenband, dispositivos de fixação de instalações posteriores, etc., deverão ser colocados e fixados rigidamente nas formas, de modo a não serem deslocados durante o lançamento e vibração do concreto.

As peças a serem embutidas deverão estar limpas e livres de graxa, pintura, ferrugem, etc. de maneira a não prejudicar sua aderência com o concreto. Os chumbadores não poderão apresentar os filetes das roscas amassados ou corroídos.

Após a concretagem, todos os embutidos, destinados a quaisquer fixações, deverão ser limpos cuidadosamente de restos de concreto, engraxados e protegidos contra corrosão ou qualquer dano, até a época da instalação dos equipamentos ou estrutura.

A tolerância na locação de chumbadores de um mesmo grupo é de ± 3mm.

3.2.8 Dosagem do concreto

A Contratada submeterá à aprovação da Fiscalização a dosagem do concreto a ser utilizada para atingir e respeitar os limites previstos nos critérios de durabilidade, a resistência característica da compressão (fck) indicada nos projetos. Para isso, deverá apresentar um certificado de garantia comprovado que tal dosagem cumpre esse requisito.

A dosagem do concreto deverá ser experimental, de acordo com a NBR-12655:1996.

Sempre que houver modificação nas características dos materiais componentes do concreto, ou outros motivos, a critério da Fiscalização, deverão ser feitos os ajustes necessários na dosagem.

O traço adequado deverá resultar em um concreto com trabalhabilidade compatível com as características das peças a serem concretadas, considerando-se suas dimensões, densidade e espaçamento das armaduras.

O concreto poderá ser preparado na própria obra, em central ou betoneira, ou fornecido por empresa especializada em concreto pré-misturado.

3.2.9 Transporte, lançamento e adensamento do concreto

As operações de transporte, lançamento e adensamento do concreto deverão obedecer às prescrições da NBR-14931:2003.

O sistema de transporte adotado deverá evitar depósitos intermediários do concreto e, quando isto não for possível, deverão ser tomadas as precauções que se fizerem necessárias para evitar, ao máximo, a segregação de seus elementos componentes. Assim a descarga da betoneira diretamente sobre o meio de transporte e a descarga deste diretamente no local de destino, deverão ser adotadas, sempre que possível.

O transporte do concreto, do local de mistura ao local de lançamento, deverá ser feito com a maior rapidez possível, dentro dos 30 minutos que se seguirem à confecção da mistura, empregando-se métodos que evitem ao máximo a segregação dos agregados e perdas sensíveis de material, por vazamento ou evaporação, especialmente em se tratando de nata de cimento, argamassa e água.

O transporte horizontal do concreto deve ser feito com carrinhos de mão, carros de duas rodas, pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 (um) metro cúbico, caminhões agitadores e vagonetes sobre trilhos.

O transporte inclinado do concreto deve ser feito por meio de correias transportadoras ou calhas chicanas, que evitem a segregação dos materiais.

O transporte vertical do concreto deve ser feito por meio de guindaste equipado com caçamba de descarga pelo fundo ou por elevador.

O transporte de concreto por bomba deve ser feito observando-se os seguintes cuidados:

- limpar os tubos antes e depois de cada concretagem;
- lubrificar os tubos, antes de sua utilização, com argamassa, a qual não poderá ser utilizada na concretagem;
- o diâmetro interno da tubulação de bombeio deve ser, no mínimo, três vezes maior que o diâmetro máximo do agregado.

A Fiscalização deverá ser notificada, no mínimo, setenta e duas horas antes do lançamento do concreto, para poder vistoriar o estado das formas, armações, espaçamento das pastilhas, verificar se no canteiro há material e equipamento

suficientes para a execução do serviço e realizar o controle tecnológico do concreto.

Sendo satisfatória a vistoria, será autorizada a operação, desde que já sejam conhecidos os resultados dos testes, a serem realizados, e a respectiva relação água/cimento.

O lançamento do concreto, exceto quando autorizada pela Fiscalização, só poderá ser feito durante as horas do dia, subordinado à temperatura ambiente, que não poderá ser inferior a 10oC nem superior a 32oC, e levando-se em consideração o estado do tempo. Esta operação não poderá ser feita em caso de chuva. Quando a chuva se iniciar durante a operação de concretagem, a Fiscalização poderá autorizar a continuação do trabalho, desde que não venha a prejudicar o concreto, removendo as partes afetadas pela chuva até então incidentes sobre este.

A Fiscalização poderá autorizar a execução do lançamento nas horas noturnas, desde que a Contratada tenha instalado no local um sistema de iluminação eficiente, seguro e suficiente, para o bom andamento da operação e do controle por parte da Fiscalização.

A não ser que sejam tomadas precauções especiais, a queda livre máxima admissível do concreto durante o lançamento será de 2,0m.

Para pilares, paredes e outras estruturas onde a altura de concretagem ultrapasse 2,0m, deverão ser tomadas as medidas necessárias para garantir a não segregação do agregado graúdo, tais como, abertura de janelas, uso de trombas e funis, etc., devendo tais medidas serem aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meio de vibração. O número e tipo de vibradores, bem como sua localização, deverão ser aprovados pela Fiscalização.

A vibração deverá ser feita com aparelhos de agulha de imersão, com freqüência de 5.000 a 7.000 rpm, tomando-se o cuidado de não prejudicar as formas nem deslocar as armaduras nelas existentes. O contato com as formas e com a armadura deve ser evitado ao máximo.

Cada camada de concreto deverá ser levada à máxima densidade possível, de maneira a não conter bolsões ou vazios no seu interior. O concreto deverá ser lançado em camadas de espessura tal que, ao ser vibrada, seja garantida a uniformidade de adensamento. O vibrador deverá ser operado numa posição quase vertical, deixando que o cabeçote penetre sob a ação de seu próprio peso, sempre que as dimensões das peças o permitir.

A sequência de aplicação de vibração deverá ser linear em um único sentido, mantendo-se uma distância uniforme entre os pontos de imersão, distância variável unicamente em função da capacidade de cada vibrador, devendo-se cruzar levemente os sucessivos bolsões de influência do aparelho. Os vibradores serão de tipo de imersão, operando por ação elétrica ou pneumática. Deverá ser evitada a vibração excessiva, causando segregação da nata de cimento e afloramento de água. O conjunto de equipamentos de vibração deverá ser dimensionado em quantidade, potência e dimensões necessárias para adensar adequadamente o concreto.

As eventuais falhas na superfície dos elementos concretados, ocorridas por má execução dos serviços de adensamento, ou não, deverão ser cuidadosamente reparadas. Nos casos de execução de concreto aparente, tais correções deverão ser feitas de modo que sejam mantidas a mesma coloração e textura, através da adição de cimento branco, quando necessário.

3.2.10 Cura do concreto

As superfícies do concreto deverão ser protegidas contra a secagem prematura, logo após o seu lançamento.

O concreto, depois de lançado, deverá ser conservado úmido por um período de tempo nunca inferior a sete dias. A cura pela água poderá ser executada por irrigação, lençol de água, camada de areia úmida, ou panos de saco, molhados e espalhados em toda a superfície. A cura deverá ser iniciada logo após a verificação do início de pega nos trechos concretados. A água deverá ser do mesmo tipo da empregada na concretagem. O período de cura deverá ser aumentado em até 50% quando a temperatura ambiente for muito elevada ou o clima estiver muito seco.

O uso de processo de aceleração de cura poderá ocorrer quando aprovado pela Fiscalização, desde que o processo seja devidamente controlado, não dispensando as medidas de proteção contra a secagem prematura do concreto.

3.2.11 Juntas de concretagem

As juntas de concretagem deverão ser criadas quando a concretagem tiver que ser interrompida por mais de 12 horas. Deverão ser definidas e programadas pelo executor e submetidas à prévia autorização da Fiscalização.

Todas as juntas deverão ser convenientemente tratadas antes da retomada da concretagem, através de apicoamento manual ou "corte verde", para retirada da nata superficial.

No local da junta de concretagem devem ser colocados ferros de 6,3 mm num espaçamento de 5 a 10 cm, com 40 cm para cada lado da junta.

A superfície da junta de concretagem, no início do endurecimento do concreto, deverá ser energicamente escovada com escova de aço, aplicando-se jato de água no final da pega, de modo a remover a pasta e o agregado miúdo, para expor o agregado graúdo.

Imediatamente antes do início da concretagem, a superfície da junta deve ser perfeitamente limpa com ar comprimido e jato d'água, de modo que todo o material solto seja removido e a superfície da junta fique abundantemente molhada, não sendo permitida a formação de poças de água.

A superfície da junta deve receber, antes do reinício da concretagem, o lançamento de uma camada de argamassa de cimento e areia com traço 1:3 e mesmo fator água-cimento usado no concreto, com espessura aproximada de 1 cm, de modo a garantir a não ocorrência de descontinuidade na textura do concreto, ou seja, impedir a formação de uma faixa de concreto poroso ao longo da junta.

Se a superfície de uma camada for relativamente inacessível, ou se, por qualquer outra razão, a Fiscalização considerar indesejável alterar a superfície de uma camada, antes do fim da pega, não será permitido o corte da superfície por meio

de jato de água sobre pressão, e será requerido o posterior corte por apicoamento, ou outro processo mecânico.

A utilização de adesivos estruturais, quando for o caso, deverá ser aprovada pela Fiscalização.

3.2.12 Juntas de dilatação

As juntas de dilatação e de retração deverão ser construídas de acordo com as indicações do projeto.

Juntas de dilatação são intervalos abertos entre trechos de superestrutura, ou entre a superestrutura e os encontros, que permitem que a superestrutura se dilate ou se contraia com as variações de temperatura. Estes intervalos, exceto nas juntas abertas, são preenchidos por vários tipos de dispositivos, que serão identificados como juntas de dilatação.

O preenchimento das juntas de dilatação e de retração salvo indicação em contrário em projeto ou da FISCALIZAÇÃO, deverá ser executado com materiais apropriados de qualidade comprovada, de acordo com as orientações do fabricante.

As juntas de contração, quando indicadas em projeto, serão executadas por pintura asfáltica a frio, da face de concreto já executada, de maneira a impedir a aderência entre concreto novo e velho, devendo ser seguidas as instruções do fabricante.

"Veda-junta" ou "Mata-junta" serão aplicados onde indicados em projeto, e será constituída por junta elástica pré-moldada de PVC, do tipo fungenband, sendo executados de acordo com as especificações do fabricante. Deverão ser fornecidas em comprimento que exija a mínima soldagem de campo. Os locais soldados deverão resistir igualmente aos esforços de tração suportados pelo material não soldado. Durante a instalação, deverão ser tomados cuidados especiais para apoiar e posicionar o veda-junta, a fim de assegurar o perfeito embutimento das abas no concreto e eliminar quaisquer defeitos que possam resultar em vazamentos na junta.

As metades simétricas deverão ser igualmente divididas entre os lançamentos de concreto adjacentes às juntas, isto é, o eixo do veda-juntas deve coincidir com a abertura da junta.

O Construtor deverá aprovar, junto à FISCALIZAÇÃO, dispositivo que garanta o posicionamento da junta de PVC durante o lançamento do concreto.

3.2.13 Acabamento das superfícies

Na execução de concreto aparente será levado em conta que o mesmo deverá satisfazer aos requisitos exigidos para os elementos de concreto armado, como também condições para um rigoroso controle a fim de assegurar-se a uniformidade de coloração, homogeneidade de textura, regularidade das superfícies e resistência ao pó e às intempéries em geral.

As faces ou superfícies de concreto produzidos sem formas, serão acabadas por sarrafeamento, seguido de desempenamento como segue:

- Acabamento com Desempenadeira de Madeira - será uma superfície de concreto obtida através do uso de desempenadeira de madeira em superfícies horizontais imediatamente após o nivelamento e antes que se verifique o início de pega. O uso da desempenadeira não será excessivo, pois os finos poderão ser trazidos para a superfície. Em superfícies verticais, quando indicado, significa que será usada desempenadeira de madeira em superfícies verticais cujas formas foram retiradas 24 horas após a concretagem.

- Acabamento com Desempenadeira de Aço - será a superfície obtida com o uso de uma desempenadeira de aço, após o nivelamento e o desempeno da superfície com desempenadeira de madeira, logo após o lançamento do concreto para que se obtenha uma superfície densa e lisa, que possa ser pintada se necessário. O desempeno não será iniciado antes que as superfícies tenham dado pega o suficiente para sustentar as placas de apoio dos joelhos dos operários sem sofrer danos. O desempeno deverá eliminar todas as irregularidades e deixar a superfície do concreto com um acabamento liso, duro e livre de marcas e manchas.

Todas as superfícies de concreto deverão ter acabamento liso, limpo e uniforme e apresentar a mesma cor e textura das superfícies adjacentes. Concreto poroso e defeituoso deverá ser retirado e refeito, em conformidade com as determinações da Fiscalização.

Nenhum serviço de reparo deverá ser levado a cabo sem que a superfície aparente de concretagem tenha sido anteriormente inspecionada pela Fiscalização.

Poderão ser aplicados revestimentos químicos, oleosos ou resinosos de acordo com as condições de exposição e tráfego, para a proteção contra ácidos, sais ou álcalis.

Todos os revestimentos, ou outras formas de proteção, serão aplicados de acordo com as especificações dos fabricantes e dentro dos requisitos especificados nos desenhos.

3.3 Instalações Hidrossanitárias – INHI

Os materiais aplicados serão de primeira qualidade, de fabricação indicada abaixo:

- Louças e metais sanitários: Deca ou similar
- Tubos e conexões de PVC: Tigre ou similar
- Tubos de Aço Galvanizado: Brastetubos, ou similar
- Tubos de Aço Preto: Brastetubos, ou similar
- Conexões de Aço Galvanizado: Tupy ou similar
- Tubos e Conexões de Cobre: Eluma ou similar

3.3.1 Tubos e Conexões de PVC

Tubos e Conexões de PVC para Água Fria

Os tubos e conexões de PVC rígido marrom para condução de água potável sob pressão deverão ser do tipo junta soldável, classe 15, e deverão obedecer à norma NBR-5648 da ABNT.

Os tubos são tipo ponta e bolsa e as conexões tipo bolsa e bolsa.

Antes de ser executada qualquer junta soldada, as extremidades dos tubos para água fria em PVC rígido soldável deverão ser cortadas em seção reta (esquadro), em morsa apropriada, e previamente limpas. Também deverão ser lixadas com lixa n°100 até tirar o brilho original, com o objetivo de aumentar a área de ataque do adesivo, e receber um banho de solução limpadora adequada, para eliminar as impurezas e gorduras que poderiam impedir a ação do adesivo.

O adesivo não deverá ser aplicado em excesso e as partes a serem soldadas deverão apresentar encaixe justo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem, que se dá pela fusão das superfícies envolvidas, formando uma massa comum na região de contato.

Nos tubos de PVC rígido de juntas soldáveis é absolutamente proibido abrir roscas, já que a espessura da parede é menor que nos tubos roscáveis, o que comprometeria a estanqueidade da pressão interna das juntas.

A tubulação não poderá ser curvada ou dobrada à força ou com auxílio de maçarico.

Todas as mudanças de direção, deflexões, ângulos e derivações necessárias aos arranjos de tubulações somente poderão ser feitas por meio de conexões apropriadas para cada caso.

Tubos e Conexões de PVC para Esgoto Sanitário

Os tubos e conexões para ventilação e esgoto a gravidade nas instalações internas dos prédios deverão ser em PVC rígido branco, tipo ponta e bolsa, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.

As juntas em todos os casos serão do tipo elástica com anel de borracha para esgoto primário e junta soldável para esgoto secundário.

As tubulações para a rede externa deverão ser:

- para ∅ ≤ 150mm ⇒ PVC rígido série "R" cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.
- para ∅ = 200mm e 250mm ⇒ PVC rígido Vinilfort tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, conforme NBR 7362.

Antes de se executar qualquer junta soldada ou elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) com morsa apropriada e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5 mm com uma lima, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As superfícies a serem soldadas deverão ser previamente limpas com estopa branca, lixadas com lixa n°100 até tirar todo o brilho original, e devem receber um banho de solução limpadora para eliminação de impurezas e gorduras.

As profundidades das bolsas deverão ser marcadas nas pontas dos tubos e o adesivo aplicado sem excesso, primeiro na bolsa e depois na ponta do tubo, procedendo-se imediatamente à montagem da junta pela introdução da ponta do tubo até o fundo da bolsa observando a posição da marca feita na ponta como guia.

Com referência à junta elástica, as profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.

No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total, e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

Tubos e Conexões de PVC para Águas Pluviais

Os tubos e conexões para águas pluviais a gravidade nas redes externas deverão ser:

- para ∅ ≤ 150mm ⇒ PVC rígido série R cinza tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, fabricados por extrusão conforme a norma NBR-5688 e dimensões segundo a norma NBR-5680.
- para ∅=200mm ou ∅=250mm ⇒ PVC rígido Vinilfort tipo ponta e bolsa para os tubos e conexões, conforme NBR 7362.

As juntas nas tubulações de PVC serão do tipo elástica com anel de borracha.

Antes de se executar qualquer junta elástica, as extremidades dos tubos em PVC deverão ter sido cortadas em seção reta (esquadro) com morsa apropriada e apresentarem extremidades perfeitamente chanfradas em 15°, numa extensão de 5mm com uma lima, para facilitar o encaixe das partes, removendo-se todas as rebarbas remanescentes dessa operação.

As profundidades das bolsas deverão ter sido marcadas nas pontas dos tubos, procedendo-se à imediata acomodação do anel de borracha na virola e aplicação da pasta lubrificante, sendo vedada a utilização de óleos ou graxas que poderão atacar o anel.

Nas conexões, as pontas deverão ser introduzidas até o fundo das bolsas.

No caso de canalizações expostas, deve-se recuar 5 mm com a ponta após a introdução total e no caso de canalizações embutidas o recuo deverá ser de 2mm, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para possibilitar a dilatação e movimentação da junta.

3.3.2 Tubos e Conexões de Aço Carbono

Tubos e Conexões de Aço Carbono Galvanizado

Os tubos deverão ser de aço-carbono, sem costura, galvanizados interna e externamente, de acordo com a norma ASTM-A-120 grau B schedule 40, com roscas nas extremidades e luvas plásticas de proteção ou com pontas lisas para execução de rosca na obra.

As características gerais para fabricação de tubos de aço galvanizado, sem costura, deverão seguir o prescrito nas normas NBR-5580 e NBR 6323 da ABNT, e apresentar seção circular, espessura uniforme, retilínea e sem defeitos

superficiais, galvanizados a fogo interna e externamente, conforme norma NBR-6323 da ABNT.

Os tubos, quando rosqueados, deverão ter rosca tipo BSP de acordo com a norma NBR-6414 da ABNT.

A galvanização, obtida por imersão a quente, deverá ser contínua, interna e externamente.

As roscas não serão galvanizadas.

As conexões deverão ser de ferro maleável, CLASSE 10, galvanizado com rebordo de reforço e roscas. A vedação das roscas deverá ser com fita ou pasta plástica tipo teflon sendo proibido o uso de zarcão, estopa, etc.

Deverão satisfazer às normas NBR-6414 e NBR-6590.

As conexões utilizadas nas instalações deverão ser galvanizadas a quente por imersão atingindo as faces interna e externa.

As roscas obedecerão ao padrão BSP.

Os tubos em aço galvanizado não poderão ser soldados ou curvados, suas extremidades deverão ser cortadas em seção reta (esquadro) em morsa apropriada e ter suas rebarbas removidas com lima, sendo somente rosqueada a extensão que irá ficar dentro da conexão, evitando filetes expostos à corrosão.

As roscas cônicas, padrão BSP deverão apresentar filetes lisos e sem rebarbas.

Em todas as juntas roscadas de tubulação em aço galvanizado, deverão ser aplicados elementos vedantes adequados tais como: pasta ou fita teflon, etc., cuja função é corrigir pequenas irregularidades que ocorrem nas superfícies das roscas, garantindo a estanqueidade da junta.

É proibida a aplicação de vedantes sobre as roscas internas dos acessórios e conexões, o que poderia causar obstrução e prejuízos ao funcionamento de válvulas e demais aparelhos.

As tubulações em aço galvanizado que correrem enterradas deverão ser protegidas contra a corrosão, eliminando-se todos os óxidos e sujeiras que por ventura existirem, deixando a superfície externa perfeitamente limpa e

recobrindo-se totalmente o tubo com uma camada de piche ou tinta de base asfáltica. A seguir aplicam-se duas demãos de tinta à base de resina epóxi bicomponente, isenta de solventes, resistente à corrosão e impermeável.

Tubos e Conexões de Aço Carbono Preto

a) Qualidade

As tubulações deverão ser em aço-carbono sem costura, atendendo os requisitos estabelecidos pela ABNT ou ASTM.

b) Especificações Complementares

Devem ser atendidos os requisitos mínimos para montagem, solda, inspeção e testes estabelecidos pelo fabricante do tubo.

c) Corrosão Admissível

Deve ser considerada uma sobre-espessura mínima para corrosão igual a 1,5mm, aplicável a todos os tubos de aço ferrítico.

Valores de corrosão maiores que 1,5mm devem ser adotados quando condições mais severas de trabalho da tubulação justificar esse procedimento.

Não devem ser consideradas sobre-espessuras para tubulações de aço carbono galvanizado.

3.3.3 Tubos e Conexões de Cobre

Tubos e Conexões de Cobre para Gás

Os tubos deverão ser em cobre eletrolítico encruado, classe A, de acordo com indicações em planta, perfeitamente circulares, limpos e livres de quaisquer defeitos ou películas prejudiciais na superfície interna, com extremidades cortadas no esquadro e sem rebarbas, fabricados segundo a norma NBR-6318 da ABNT.

As conexões deverão ser de cobre, próprias para soldagem, para diâmetros até 1" e de bronze para diâmetros superiores, com bolsas lisas para solda ou roscadas para ligações em válvulas e metais sanitários, conforme indicação nos

desenhos de projeto e listas de materiais, atendendo à mesma classe de pressão dos tubos e fabricados de acordo com as normas NBR-7417 e EB-366 da ABNT.

As roscas deverão ser do tipo BSP de acordo com a norma NBR-6414.

As tubulações de cobre que correrem enterradas deverão ser protegidas contra corrosão, com fundo anticorrosivo e fita adesiva anticorrosiva à base de cloreto polivinílico PVC no dorso e na outra face adesivo sensível à pressão.

3.3.4 Tubos e Conexões de Ferro Fundido

Tubos e Conexões de Ferro Fundido para Esgoto Sanitário e àguas Pluviais

Os tubos deverão ser de ferro fundido dúctil, centrifugados, de ponta e ponta, devendo satisfazer à norma NBR-7663 da ABNT.

Deverão ser revestidos internamente com epóxi e externamente com pintura betuminosa.

Deverão ser do tipo esgoto linha HL ou JR, junta elástica, devendo satisfazer às norma pertinentes da ABNT e EB-362 da ABNT.

3.3.5 Louças e Metais Sanitários

As louças sanitárias, bacias, lavatórios, mictórios, etc., deverão ser de primeira qualidade, obedecendo às respectivas normas da ABNT.

Os metais sanitários, torneiras, flexíveis, válvulas de pia e lavatórios, sifões, etc., , deverão ser de bronze ou latão, com acabamento cromado, de primeira qualidade, obedecendo às respectivas normas da ABNT.

Todos os metais hidráulico-sanitários deverão ser economizadores, ou seja, deverão apresentar o melhor desempenho sob o ponto de vista de baixo consumo de água. Utilizar metais que atendam a certificação LEED, equipados com arejadores ou restritores de vazão de alta eficiência em economia de água, como a linha especializada Docol ou similar.

As torneiras de mesa para lavatórios deverão ser de pressão, com fechamento automático e deverão possuir registro integrado para regulagem de vazão – linha profissional, acabamento cromado.

Os mictórios deverão possuir válvula com fechamento automático e registro integrado para regulagem de vazão – acabamento cromado.

As torneiras para pias de cozinhas, com bica móvel e arejador de vazão constante – acabamento cromado.

Os chuveiros terão registro regulador de vazão que deverá ser instalado entre a saída de água e o aparelho.

3.3.6 Execução das Instalações Embutidas na Alvenaria

A abertura da alvenaria deverá ser realizada de forma a resultar uma seção retangular.

As dimensões de profundidade e de largura dos rasgos deverão ser suficientemente adequadas, de forma a permitir a entrada da tubulação em condições normais.

A face da abertura não deverá conter pontos de atrito com as tubulações.

A Fiscalização poderá determinar, em alguns casos, modificações da abertura devido às condições estruturais.

As tubulações colocadas nas aberturas deverão ter sua superfície externa afastada, de forma a permitir o enchimento e o acabamento final.

Para a fixação das tubulações nos rasgos, deverá ser utilizada argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Antes do recebimento final, realizar-se-ão os testes de estanqueidade.

3.3.7 Execução das Instalações Suspensas e Aparentes

A instalação deverá obedecer rigorosamente à locação indicada nos desenhos de projeto.

As tubulações localizadas sob os pisos das lajes e ao lado de pilares, deverão ser fixadas com abraçadeiras de chapa de aço galvanizado.

A Contratada poderá propor alternativamente, o tipo de abraçadeira a ser utilizado em cada caso, bem como sua execução e instalação.

Caso não conste no projeto detalhes específicos para suportes, apoios, berços, ancoragem, etc., a contratada deverá apresentá-los à fiscalização para aprovação não isentando, contudo, a contratada da total responsabilidade por esses serviços.

3.3.8 Execução das Tubulações Enterradas

A vala deverá ser escavada de forma a resultar uma seção retangular, devendo seguir critérios de escoramento e profundidades definidos em projeto.

A profundidade da vala deverá ser tal que a tubulação seja assentada obedecendo rigorosamente às cotas do projeto.

O fundo da vala deverá ser bem apiloado antes do assentamento da tubulação, a qual deverá ser sempre assentada sobre embasamento contínuo, constituído por lastro de areia ou solo natural regularizado, com espessura total de 15,00 cm.

As tubulações deverão passar a pelo menos 0,20m de qualquer baldrame ou fundação, a fim de evitar ação de recalques.

3.3.9 Execução das Juntas das Tubulações

A execução das juntas das tubulações, conexões e válvulas deverão atender às instruções dos respectivos fabricantes.

As juntas das tubulações e conexões de PVC serão executadas com anel de borracha ou soldadas com pasta química conforme instruções do fabricante.

As juntas das tubulações e conexões de aço galvanizado serão executadas com fita vedante de teflon.

As juntas das tubulações e conexões de cobre serão executadas com fita vedante de teflon quando for rosqueadas e quando soldadas, com solda prata.

As juntas das tubulações e conexões de ferro fundido tipo ponta e bolsa que trabalham à gravidade serão executadas com anel de borracha.

As juntas nas tubulações de concreto deverão ser rígidas.

As juntas nas tubulações de concreto deverão ser com argamassa de cimento e areia obedecendo ao traço 1:3 em volume respectivamente, usando o menor volume de água potável que permite atingir a plasticidade desejável.

3.4 Instalações Elétricas e Telefônicas – INEL

Os materiais aplicados serão de primeira qualidade, de fabricação indicada abaixo:

- Tubos e Conexões de PVC: Tigre ou similar
- Tubos e Conexões de Aço Galvanizado: Apolo ou similar
- Fios e Cabos: Prysmian ou similar
- Painéis e Quadros: Phaynell do Brasil ou similar
- Luminárias, Reatores e Lâmpadas: Philips ou similar
- Aparelhos: Pial ou similar
- Gerador: Stemac ou similar
- Transformadores: Siemens ou similar
- Sistema de Telefonia: Siemens ou similar

3.4.1 Entrada de Medição de Energia

A entrada de energia elétrica deverá ser executada estritamente de acordo com as normas estabelecidas pela companhia concessionária.

Deverão ser utilizadas caixas de entrada apropriadas a cada tipo de ligação, fabricadas estritamente de acordo com modelo aprovado pela companhia concessionária e as determinações do projeto.

Na execução de ligações em tensão primária, caberá à EMPREITEIRA sempre que solicitada, providenciar, em tempo hábil, a aprovação do projeto e das instalações de transformação, por parte da companhia concessionária.

A entrada de energia deverá ser executada de acordo com as determinações do projeto, segundo as prescrições da companhia concessionária.

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, montagem, inspeção e ensaios.

A entrada de energia em tensão primária 15KV deverá ser completa, com todos os seus componentes e acessórios.

NORMAS APLICÁVEIS

Os equipamentos e componentes da cabina primária de 15 KV deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica.

Normas ABNT

NBR-5287 - Pára-Raios de Resistor Não Linear para Sistemas de Potência - Especificação;

NBR-5309 - Pára-Raios de Resistor Não Linear para Sistemas de Potência - Método de Ensaio.

NBR-14034 – Execução de instalações Elétricas de Alta Tensão

NBR-5356 - Transformadores de Potência - Especificação;

NBR-5380 - Transformadores de Potência - Método de Ensaio;

NBR-9368 - Transformadores de Potência de Tensões Máximas até 145 kV - Padronização;

NBR-5416 - Aplicação de Carga em Transformadores de Potência - Procedimento;

3.4.2 Transformadores Trifásicos de Potência 13.800- 380/220V

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios, na fábrica, de transformadores trifásicos de potência com isolação a óleo de 13.800-380/220 V.

Os transformadores trifásicos com isolação a óleo deverão ser fornecidos completos, de acordo com o especificado nos projetos executivos, com todos os

seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

NORMAS APLICÁVEIS

Os transformadores trifásicos de 13.800-380/220 V e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica.

NBR-5356 - Transformadores de Potência - Especificação;

NBR-9368 - Transformadores de Potência de Tensões Máximas até 145 kV - Padronização;

NBR-5416- Aplicação de Carga em Transformadores de Potência - Procedimento;

NBR-5034- Buchas para Tensões Alternadas Superiores a 1kV - Especificação e Método de Ensaio

3.4.3 Monitores de Tensão Trifásicos

Os monitores de tensão deverão supervisionar o sistema de alimentação trifásica na Cabine Primária.

Características principais:

- Falta de fase, com nível de retorno na falta de fase interrompida menor que 80% da tensão de alimentação

- Sequência de fase

- Mínima tensão (ajustável)

- Máxima tensão (ajustável)

- Inibição na partida (ajustável)

- Retardo no desligamento (ajustável)

- Supervisão direta na tensão de alimentação

3.4.4 Distribuição de Energia

Todos os circuitos de distribuição de energia deverão ser comandados e protegidos em seus respectivos quadros, estes instalados, necessariamente, em locais de fácil acesso e de uso comum.

Os quadros de distribuição serão construídos, projetados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT. As partes em que as normas anteriormente citadas forem omissas, serão tratadas de acordo com as normas internacionais.

Nos quadros de distribuição, a porta externa deverá ser dotada de fechadura de cilindro e de aberturas para ventilação permanente. A porta interna deverá apresentar aberturas que permitam o acionamento das alavancas dos disjuntores, com porta-etiquetas lateral para identificação dos circuitos.

Os eletrodutos e as caixas de passagem e de derivação deverão ser instalados depois de colocada a ferragem, quando embutidos em elementos de concreto armado, e chumbados com argamassa de cimento e areia 1:4, quando embutidos em elementos de alvenaria.

Todos os cortes em alvenaria ou concreto, necessários a embutidura de eletrodutos ou de caixas, deverão ser feitos com o máximo cuidado, causando-se o menor dano possível aos serviços já executados.

Durante a execução de qualquer serviço que possa ocasionar a obstrução de eletrodutos, ou de suas respectivas caixas, todos os pontos, por onde possa haver penetração de nata de cimento, deverão ser previamente obturados.

Toda a rede de distribuição de energia, inclusive caixas e quadros, deverá ser convenientemente aterrada por sistema unificado centralizado na barra de ligação equipotencial principal, não apresentando, em qualquer ponto, resistência superior aos limites estabelecidos pelas normas da ABNT. Os circuitos de iluminação externa serão e protegidos por disjuntores monopolares, bipolares ou tripolares do tipo "Quick-Lag".

As unidades de partida de motores serão basicamente constituídas de chaves, botoeiras, fusíveis, contatores magnéticos e reles térmicos, respondendo aos seguintes tipos de partida:

Direta (até 7,5 CV em 380/220 V)

Estrela/Triangulo (maior que 7,5 CV menor a 15 CV em 380 /220 V)

Sistema Soft star (Maior e igual a 15 CV em 380/220v)

Três sinaleiros luminosos indicarão o estado de operação do motor.

verde (ligado)

vermelho (desligado)

amarelo (defeito)

Botoeira liga/desliga para comando do motor.

Todos os motores serão protegidos contra curto-circuito, sobrecarga e falta de fase.

3.4.5 Materiais e Componentes

Os materiais

Eletrodutos

Na execução de instalações elétricas só será permitido o uso de eletrodutos que atendam integralmente as determinações da ABNT, para cada tipo específico de material, sendo vedada à utilização de eletrodutos de plástico flexível não normalizado em trechos embutidos da rede elétrica.

Os eletrodutos, quando previstos em instalações aparentes, deverão ser convenientemente fixados com braçadeiras e tirantes, ou outros dispositivos que garantam perfeita rigidez ao conjunto, segundo alinhamentos, horizontais ou verticais, absolutamente rigorosos.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com curvas adequadas, ou caixas de derivação, em todo e qualquer desvio acentuado de direção.

As ligações entre eletrodutos e caixas de passagem ou de derivação, deverão ser feitas por intermédio de arruelas e buchas galvanizadas, ou de alumínio, rosqueadas na extremidade do eletroduto e fortemente apertadas.

Todas as emendas deverão ser feitas por intermédio de luvas rosqueadas, e de modo que as extremidades dos dois eletrodutos se toquem, eliminando-se, nesses pontos, toda e qualquer rebarba que possa vir a danificar a capa isolante dos condutores durante a enfiação.

Todo e qualquer cortes em eletroduto deverá ser executado segundo uma perpendicular exata de seu eixo longitudinal, eliminando-se todas as rebarbas resultantes dessa operação e dotando-se de rosca apropriada às novas extremidades de uso.

Todos os eletrodutos, quando embutidos diretamente no terreno, deverão ser instalados com caimento mínimo de 1% para as caixas de passagem e, com exceção das tubulações de polietileno de alta densidade, deverão ser convenientemente envelopados com concreto magro. Para as instalações embutidas em concreto e ou em alvenaria, poderão ser utilizados eletrodutos rígidos ou flexíveis, conforme normas da ABNT.

Todos os eletrodutos deverão ser instalados com enfiação de arame galvanizado, para servir de guia às fitas de aço que irão ser utilizadas na enfiação dos condutores.

Antes da enfiação dos condutores, os eletrodutos deverão ser limpos, secos, desobstruídos (eliminando-se eventuais corpos estranhos, que possam danificar os condutores ou dificultar sua passagem) e, sempre que necessário convenientemente lubrificado com talco ou parafina.

As tubulações, caixas e quadros, para a passagem de fiação de rede telefônica ou de sonorização, deverão ser independentes da rede elétrica e dotadas de aterramento adequado, integrado a L.E.P.

Toda a tubulação correspondente à rede telefônica, e à rede de sonorização deverá ser entregue limpa totalmente desobstruída e com enfiação de arame galvanizado em toda sua extensão.

Caixas de Passagem e de Derivação

A disposição e o espaçamento, das diversas caixas de passagem e de derivação da rede elétrica, deverão ser criteriosamente planejados, de modo a facilitar os

serviços de enfiação dos condutores, bem como os futuros serviços de manutenção do sistema.

Será obrigatória a instalação de caixas apropriadas em todos os pontos de entrada, saída e emenda, dos condutores, bem como nos locais de subdivisão dos eletrodutos.

Todas as caixas deverão ser cuidadosamente instaladas, com nível e prumo perfeitos, na posição exata determinada em projeto e, sempre que instaladas em elementos de alvenaria, faceando o revestimento final dos respectivos paramentos.

Quando forem embutidas em elementos de concreto armado, as caixas deverão ser rigidamente fixadas às formas, depois de integralmente preenchidas com serragem molhada, de modo que, durante a concretagem, não sofram deslocamentos sensíveis de posição ou penetração excessiva de nata de cimento.

Nas ligações entre caixas e eletrodutos deverão ser removidos, única e exclusivamente, os "olhais" correspondentes aos pontos de conexão.

As caixas para instalação de interruptores, tomadas de parede, luminárias, etc, deverão ser de PVC, dotada de olhais para conexão de eletrodutos e de orelhas para fixação de aparelhos, integralmente de acordo com as determinações das normas da ABNT.

As caixas de passagem em áreas externas deverão ser executadas de acordo com as determinações do projeto, com dimensões adequadas a cada caso específico, impermeabilizado internamente e/ou providas de um sistema de drenagem de fundo, constituído por manilha preenchida por britada.

Conduletes

Condulete em alumínio do tipo sem rosca, constituído por corpo e tampa separado por junta de material maleável, com encaixe para eletrodutos de aço galvanizado com parafuso e fixação.(dimensões conforme projeto).

Condutores

Os condutores, de uma maneira geral, deverão ser instalados de modo a suportarem apenas esforços compatíveis com sua resistência mecânica.

Nas redes de baixa tensão deverão ser utilizados condutores com alma de metal eletrolítico de alta condutibilidade, com 99,9% de pureza e têmpera mole, dotado de isolamento termoplástico para 750V em circuitos terminais internos às edificações e 0,6/1KV para alimentadores dos quadros e redes externas.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser executadas de modo a assegurarem contato elétrico perfeito e permanente, além de resistência mecânica adequada, utilizando-se conectores de pressão apropriados, sempre que necessário.

As emendas e as derivações de condutor deverão ser cuidadosamente isoladas, com fita isolante de comprovada eficiência aderente, de modo a apresentarem nível de isolamento, no mínimo, equivalente ao do respectivo condutor.

Todas as emendas de condutor deverão ser feitas e mantidas nas respectivas caixas de passagem e derivação, ficando absolutamente vedada sua introdução nos eletrodutos.

A enfiação dos condutores só poderá ser executada após a conclusão dos serviços de revestimento em paredes, tetos e pisos, quando deverão ser retiradas as obturações dos eletrodutos e das caixas de passagem e derivação.

A passagem dos condutores pelos eletrodutos, deverá ser obtida mediante o uso de guias de aço adequadas facilitada, sempre que necessário, pela prévia lubrificação dos condutores, com talco ou parafina.

Na ligação dos condutores com todos os demais componentes da rede elétrica, principalmente aparelho, só será permitido o uso de parafusos de cobre ou latão, especialmente quando se tratar de parafusos que participem diretamente do contato elétrico.

Os cabos utilizados nas redes de distribuição terão as seguintes características:

- Cabos de força de média tensão

Cabo singelo, condutor de cobre, isolação classe 8,7/15kV, Eprotenax, 90o C, blindagem em fios de cobre e cobertura em PVC.

- Cabos de força de baixa tensão

Os alimentadores dos quadros terminais a partir do Quadro QGD serão constituídos de cabo de cobre, tempera mole, isolação para 0,6/1 KV, EPR 90º C, conforme as bitolas indicadas em projetos.

- Cabos de Comando e Controle

Cabo multipolar, condutores de cobre, encordoamento flexível, isolação classe 0,6/ 1kV, PVC - 70o C, e cobertura em PVC.

- Cabos em redes prediais internas

Seção maior ou igual a 2.5 mm² - Cabo de cobre, tempera mole, isolação para 750 V, PVC 70o C, antichama.

Quadro Geral de Baixa Tensão e Quadro de Distribuição

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros Geral de Baixa Tensão.

O quadro de distribuição e manobra deverá ser fornecido completo, de acordo com o especificado no projeto executivo, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

Complementa esta especificação técnica as informações contidas nos projetos, correspondentes ao quadro de distribuição e manobra de baixa tensão.

NORMAS APLICÁVEIS

Os quadros de distribuição e manobra e seus componentes deverão ser fabricados, ensaiados e fornecidos em conformidade com as recomendações das seguintes Normas, a menos que estabelecido de outra forma nesta especificação técnica.

Normas ABNT

NBR-6808 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação e Método de Ensaio;

NBR-6146 - Grau de Proteção Provida por Invólucros - Especificação;

Quadros Terminais

Esta especificação técnica abrange os principais requisitos técnicos para projeto, fabricação, inspeção e ensaios na fábrica, de Quadros de Luz e Tomadas de Baixa Tensão.

Os Quadros deverão ser fornecidos completos, de acordo com o especificado no projeto executivo, com todos os seus componentes e acessórios, incluindo as peças sobressalentes, ferramentas e dispositivos especiais, necessários à montagem e manutenção.

NORMAS APLICÁVEIS

Os Quadros cobertos por esta especificação técnica deverão ter projeto, fabricação, características e ensaios de acordo com a última revisão das Normas ABNT, IEC e NEMA.

Aparelhos e Equipamentos

Todos os aparelhos e equipamentos, de força ou de iluminação, a serem utilizados na execução das instalações elétricas, deverão ser de primeira qualidade, fabricada de modo a atender integralmente as normas da ABNT pertinentes, bem como as presentes especificações.

Antes de sua instalação, todos os aparelhos e equipamentos deverão ser cuidadosamente examinados, eliminando-se aqueles que apresentarem qualquer tipo de defeito, de fabricação ou decorrente de transporte e manuseio inadequados.

A instalação dos aparelhos e equipamentos, bem como de seus respectivos acessórios, deverá ser feita com o máximo cuidado e rigorosamente de acordo com as indicações de projeto, com as recomendações do respectivo FABRICANTE e com as presentes especificações.

Os aparelhos de iluminação, bem como os espelhos de interruptores, tomadas, etc., só poderão ser instalados após a conclusão dos serviços de pintura, com os cuidados necessários para não causar qualquer tipo de dano aos serviços já executados.

3.4.6 Grupo Motor Gerador Diesel

NORMAS APLICÁVEIS:

Todo conjunto deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as últimas revisões das normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), devendo ser aplicadas, em casos omissos, as normas das seguintes entidades:

ANSI - American National Standard Institute

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

VDE - Verband Deutscher Elektrotecniker

DIN - Deustshe Industrie Normen

IEC - International Electrotechnical Commission

ISO - International Organization for Standardization

ASTM - American Society for Testing and Material

Motor:

- Tipo: injeção direta, turbo alimentado, 6 cilindros em linha.

- Sistema de governo: eletrônico tipo EFC.

- Sistema de arrefecimento: radiador, ventilador e bomba centrífuga.

- Filtros: de água com elemento descartável; de ar seco com elemento descartável; de lubrificação com cartucho substituível; de combustível com filtro substituível.

- Sistema elétrico: motor de partida 24 Vcc dotado de alternador para carga da bateria e válvula solenóide de estrangulamento da bomba injetora, provocando parada do motor no caso de defeito.

- Sistema de controle: termômetro, manômetro, chave de partida/parada e botoeira de partida.

- Sistema de pré-aquecimento: através de resistência elétrica intercalada no circuito de refrigeração, comandada por termostato regulável de 20 a 120°C.

- Consumo de combustível: 74 litros/h a 100% de carga em potência contínua.

Gerador:

- Tipo: alternador síncrono, trifásico, especial para cargas deformantes.

- Excitação: excitatriz rotativa sem escovas (BRUSHLESS) com regulador automático de tensão montado junto ao gerador.

- Potência em regime contínuo: 450 kVA

- Potência em regime intermitente (1h a cada 12h de funcionamento): 450 kVA

- Tensão: 380/220 Vca

- Freqüência: 60 Hz

- Ligação: estrela com neutro acessível.

- Números de polos/rpm: 4/1800

- Grau de proteção: IP 21

- Classe de isolamento: H (180°C)

- Regulação: regulador de tensão eletrônico para mais ou menos 2% para carga constante em toda faixa de carga.

- Refrigeração: ventilador centrífugo montado no próprio eixo.

- Forma construtiva: Mancal único com acoplamento através de discos flexíveis.

Base Metálica:

Construída em longarinas de chapa dobrada em "C", com travessas de reforço soldadas pelo processo MIG, suportes de apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

Unidade de Supervisão de Corrente Alternada - USCA:

Finalidade: destinada à supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal (rede) e uma fonte de emergência (grupo) que alimentam cargas consideradas essenciais que não devem sofrer interrupção prolongada.

Módulo de Comando: tipo microprocessado, incluindo a lógica de automatismo, as etapas de supervisão de rede, partida, parada, supervisão de defeitos do grupo, resfriamento e comando da chave de transferência. Deve possuir visor digital no qual devem ser apresentadas as leituras das grandezas monitoradas, as mensagens de status e de defeito.

Gabinete: deve ser do tipo armário metálico auto-sustentado, com porta frontal dotada de trinco e aberto na base.

VALORES NOMINAIS :

potência controlada: 500/450 Kva

tensão de alimentação CA: conforme definição anterior a: 60 Hz

tensão de comando CC: 24 Vcc

MEDIÇÕES DIGITAIS:

Tensão entre fases e entre fases e neutro

Corrente nas três fases

Freqüência

Potência ativa e fator de potência do gerador

Energia gerada (kWh)

Horas de funcionamento

Número de partidas

Tensão de bateria

Rotação do grupo gerador

COMANDO:

Tecla de seleção de operações: manual-automático-teste;

Tecla de seleção de leitura no visor digital;

Tecla de partida;

Tecla de parada;

Tecla liga carga rede;

Tecla desliga carga rede;

Tecla liga carga grupo;

Tecla desliga carga grupo;

Tecla Reset/inibição alarme sonoro.

Botoeira de desligamento de emergência (tipo "soco").

SINALIZAÇÕES:

Supervisão ativa (LED)

Rede alimentando (LED)

Grupo alimentando (LED)

Modo de operação selecionado (LED)

Defeitos (Mensagem indicativa no visor digital).

- Alarme sonoro: uma sirene eletrônica deverá ser acionada quando ocorrer algum defeito, sendo inibido através da tecla reset.

- Força: Chave de transferência automática de carga, montada na própria USCA e constituída dos seguintes componentes:

(02) dois contatores eletromagnéticos compatíveis com a capacidade do grupo, tripolares, sendo estes comandados por bobinas em corrente retificada e possuindo blocos de contatos auxiliares.

(03) três bases tipo NH com respectivos fusíveis de proteção do circuito de carga compatível com a capacidade do grupo.

(03) três transformadores de corrente com relação compatível com a corrente, para fornecer informações da corrente de carga ao módulo de comando.

OBSERVAÇÃO; A chave de transferência deverá ser intertravada mecânica e eletricamente, de modo a impedir o paralelismo das duas fontes (rede e grupo) mesmo em operação manual. A interligação dos componentes deverá ser feita com barras de cobre devidamente identificadas e com pontos de ligação prateados.

- Diversos: A USCA deverá possuir ainda régua de bornes para interligações de comando, fusíveis, contatores auxiliares e retificador para carga de baterias.

Funcionamento

A Unidade de Supervisão de Corrente Alternada deverá funcionar sob comando automático, manual ou teste, sendo esses modos de comando selecionados através de teclas localizadas na porta da USCA.

FUNCIONAMENTO AUTOMÁTICO

Selecionado o modo "automático":

Estando a rede em condições normais, a carga deverá ser alimentada por esta.

- Supervisão da tensão de rede: ±15% (programável - sobre/subtensão).

- Supervisão da freqüência da rede: ±5% (programável - sobre/subfreqüência).

- Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 99 segundos.

- Tentativas de partida: (03) três.

- Após a 3a tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizada "falha na partida".

- Após a partida, ocorrendo estabilização de pressão, tensão e freqüência o grupo deverá assumir a alimentação de carga: tempo máximo de 10 segundos.

- Ao normalizar a rede deverá ocorrer a transferência grupo/rede.

- O grupo deverá permanecer de 01 a 05 minutos, ajustável, para resfriamento, sendo após, comandada a parada.

- Ocorrendo anormalidade no período de resfriamento o grupo deverá reassumir a alimentação de carga imediatamente.

FUNCIONAMENTO MANUAL

Selecionado o modo de operação "manual" deverão ser disponibilizadas as seguintes operações:

- Partida do grupo, pelo acionamento de tecla de partida.

- Transferência de carga da rede/grupo e grupo/rede pelo acionamento das respectivas teclas.

- Parada do grupo, pelo acionamento da tecla de parada.

TESTE

Selecionado o modo “teste” deverá ser simulada uma falha da energia de rede, sendo então comandada a partida do grupo, porém a carga deverá permanecer alimentada pela rede. No modo “teste” deverá ser disponível as transferências grupo/rede e rede/grupo, através das teclas de comando manual.

DEFEITO NO GRUPO

Se durante o funcionamento do grupo, tanto em automático como em manual, ocorrer algum dos defeitos enumerados, deverá ser sinalizada no visor digital do módulo de comando a indicação do defeito ocorrido e ativado o alarme sonoro.

- Baixa pressão do óleo lubrificante

- Alta temperatura de água de arrefecimento

- Sub / Sobretensão

- Sub / Sobrefreqüência

- Falha partida

- Falha parada

- Sobrecorrente

- Sobrecarga

- Defeito no retificador

- Defeito no pré-aquecimento

- Sobrevelocidade

RETIFICADOR DE BATERIA

Para manter a(s) bateria(s) de partida e comando do Grupo Gerador em um nível de flutuação desejável deverá ser utilizado um retificador automático com as seguintes características:

- Potência máxima de consumo: 230 VA

- Tensão de alimentação (fase-neutro): conforme definição anterior.

- Tensão de saída, nominal: 24 Vcc

- Corrente de saída, máxima: 5A

- Dotado de amperímetro para corrente de saída

Acessórios:

Deverão ser fornecidos, juntamente com o grupo gerador os seguintes acessórios:

- (01) conjunto de amortecedores de vibração montados entre base e motor/gerador

- (02) duas baterias chumbo-ácido 12 V - 180 Ah com cabos e terminais.

- (01) um silencioso de absorção e um segmento elástico.

- (01) um tanque de combustível de 250 litros, em polietileno linear, com mangueiras translúcidas para interligação (distância máxima tanque/grupo = 3 m).

- (01) um conjunto de manuais técnicos.

Pintura:

-Motor: limpeza manual e pintura anti-oxidante, acabamento em esmalte sintético.

Gerador: limpeza, aplicação de tinta alquídica por imersão e acabamento final em esmalte sintético.

Quadro elétrico: imersão em decapantes / desengraxantes, limpeza manual e aplicação de pintura eletrostática a base de pó epóxi.

Teste de Rotina:

O conjunto ofertado deverá ser previamente testado pelo fabricante, em condições simuladas de operação em bancada de teste.

Testes a serem executados nos equipamentos:

Teste funcional, inspeção visual, teste de carga, medição de isolamento, medição de rigidez dielétrica, verificação do nível de ruído e verificação da espessura da pintura do motor e gerador.

Deverão ser fornecidos os relatórios de ensaios de rotina, sem acompanhamento do inspetor nos fabricantes de cada uma das unidades.

Entrega Técnica

Será necessária a presença de um técnico especializado no local de funcionamento da unidade , para realizar as seguintes tarefas

- Fazer funcionar o equipamento pela primeira vez (incluindo teste sem carga e com carga se a mesma estiver disponível no dia).

- Fornecer instruções completas ao operador, para permitir um perfeito funcionamento do grupo gerador

O grupo gerador deverá estar munido de todos os itens necessários à sua operacionalidade, tais como óleo diesel, lubribicantes, etc.

Garantias

Garantias de 12 (doze meses), a contar da data da primeira partida efetuada pelo fabricante. Por tal garantia, entende-se a obrigatoriedade do fabricante de substituir todos os componentes que, comprovadamente tenham defeitos de fabricação ou montagem.

3.4.7 Equipamentos do Sistema Telefônico PABX-Digital

Fornecimento, montagem, instalação e acessórios dos Equipamentos do Sistema Telefônico PABX – Digital, de acordo com o especificado no projeto executivo

Fazem ainda parte do escopo do fornecimento:

- Elaboração do projeto detalhado de cabeação e envio para aprovação junto à Concessionária de telefonia, com respectivo pedido de ligação;
- Execução do lançamento de toda a rede interna de telefonia, inclusive com a montagem dos quadros de distribuição nos blocos que compõem o Colégio e distribuidor da Central PABX e o quadro DG de entrada
- Fabricação em conformidade com a Especificação ensaios e testes na fábrica;
- Embalagem e transporte até a obra, incluindo carga e descarga;
- Montagem e instalação no local da obra;
- Testes na obra;
- Peças sobressalentes;
- Ferramentas especiais para manutenção;
- Envio de manuais de operação e manutenção;
- Treinamento do pessoal em operação.

Deverá ser parte integrante da proposta a instalação do sistema completo, ou seja, Central de PABX, cabeação, montagem dos quadros DG, inclusive o DG de entrada. Não caberá a Contratante qualquer despesa extra, relativa a materiais

e mão-de-obra necessários à instalação/ativação do sistema telefônico que serão de inteira responsabilidade do CONTRATADA.

3.4.8 Cabeamento Estruturado

Condutores

Os condutores categoria 6 deverão ser de cobre sólido 24 AWG, suportando transmissão de 100Mbps e 1Gbps em canais de até 100 metros, isolados com composto especial não propagante à chama, torcidos em pares e capa externa em PVC não propagante à chama, atendendo as especificações EIA/TIA 568 A e 569.

O condutor óptico deverá ser do tipo multimodo, não geleado, diâmetro de 50/125um, comprimento de onda de 1300 nm, do tipo interno. As fibras ópticas deverão possuir revestimento primário, secundário e revestimento externo retardante à chama.

Condutos

Os condutos deverão ser metálicos e ter dimensões internas suficientes para atender a quantidade de cabos determinada para cada pavimento, com ocupação máxima de 60% da área, obedecendo rigorosamente as normas TIA/EIA 568A/569 e as nacionais vigentes.

Caixas de Ligação

Os conectores RJ45 – fêmea para conexão dos equipamentos nos pontos de lógica e telefonia, serão instalados em caixas de ligação de PVC 4x2" de instalação aparente, fixadas nas paredes , junto a parte superior das eletrocalhas que compõem a infra-estrutura para rede de lógica e telefonia. Os espelhos para as caixas de PVC 4x2.", poderão conter 1(um) ou 2 (dois) pontos para conectores RJ-45 fêmea, conforme a configuração e identificação dos pontos contida em projeto.

Quando instaladas embutidas no piso, as caixas serão metálicas em liga de alumínio fundido com espelho para 1(um) ou 2 (dois) pontos para conectores RJ-45 fêmea, conforme a configuração e identificação dos pontos contida em projeto.

Para a passagem dos cabos da rede até as caixas de ligação a partir das eletrocalhas, que compõem a rede de infra-estrutura, deverão ser executadas furações de Ø 1", executadas com serra-copo. As furações executadas, deverão ser isentas de rebarbas, sendo instaladas gaxetas para proteção dos cabos. As caixas de PVC deverão receber furação idêntica em sua parte inferior.

Conectores

Os conectores para telefonia e dados serão do tipo RJ 45 - fêmea - categoria 6 - 8 pinos - T568A, do tipo encaixe rápido, quando da instalação em placa de ligação.

Os conectores para telefonia e dados serão do tipo RJ 45 - macho - categoria 6 - 8 pinos - T568A quando da utilização em cabos categoria 6.

Os blocos de corte 10 pares de fios, usados para telefonia no rack RDGT, serão blocos de engate rápido, quando da utilização em cabos CCI , instalados em bastidores para 4Us.

Os blocos de corte para 8 pares de fios, usados para telefonia/dados nos racks RDH-P, serão de engate rápido, que suportam largura de banda no minimo especificadas pela categoria 6 quando da utilização em cabos UTP.

Os conectores para utilização no cabo óptico serão do tipo SC, durabilidade mínima 1000 inserções, resistência a tração >100 N, perda de retorno > ou = 25 dB, perda de inserção máxima 0,40 dB e faixa de operação entre –10º e 70º C.

Racks

Os racks deverão ser metálicos padrões 19 polegadas com quantidade de u's de coluna simples conforme o local de instalação, do tipo gabinete fechado, com porta frontal em acrílico dotada de fechadura e tampas laterais e traseiras removíveis, através de engate rápido e ou parafusos, deverão permitir montagem direta dos equipamentos ou em prateleiras e possuir gerenciamento vertical e horizontal para cabos, bem como ventilação forçada, sendo Rack de 44Us x 19" fixo na parede da triagem , com ventilação forçada; Rack de 44Us x 19" vertical, com ventilação forçada, bandeja deslizante fixa para a administração, CPD.

Patch Panel

Os painéis de distribuição deverão possuir 24 portas categoria 6, suportando transmissão de 100Mbps e 1Gbps, para interligação através de cabos, com os equipamentos de rede e blocos tipo engate rápido, terminações tipo engate rápido para conexão traseira, terminações RJ-45 para conexão dianteira, atendendo as normas T568A e UL 94 V- 0, dotados de guias organizadores para os cabos.

Equipamentos Óticos

Equipamentos de conectorização, tipo LC, de cabos de fibra ótica compreendendo espaço para acomodação e proteção das emendas de transição do cabo ótico e as emendas óticas tipo Pig-Tail, placa de adaptadores óticos para realização de manobras com os cordões óticos e para interconexão com equipamentos, e ainda, local para acomodação da sobra técnica de cabos óticos.

Certificação

Toda a instalação deverá ser certificada através da realização de testes físicos e de desempenho do cabo com freqüência de 350 Mhz, em toda as estações de trabalho, com a utilização de equipamento específico tipo "scanner", para confirmação de que a rede suporte 10 ou 100 Mbps, ATM, FDDI e esteja preparada GigaEthernet.

3.4.9 Para-raios

A instalação de para-raios deverá ser feita de acordo com o projeto, especificações e as determinações das normas da ABNT.

Na instalação de para-raios, tipo Franklin, a haste de sustentação do captor deverá ser rigidamente fixado em elementos estruturais das edificações, por intermédio de base metálica de topo e tirantes de aço dotados de esticadores, ou por intermédio de braçadeiras apropriadas.

A ligação dos pára-raios tipo Franklin às tomadas de terra deverá ser feita por intermédio de cordoalha de cobre nú que deverá ser apoiada em toda sua extensão; Sua ligação ao captor e a tomada de terra deverá ser feita com conectores de latão apropriados. .

Sobre as edificações serão projetadas uma gaiola de Faraday, com cordoalha de cobre nú, interligada às descidas. Ligadas a esta cordoalha deverão ser previstos terminais aéreos distanciados de no máximo 8,00 m.

As tomadas de terra deverão para cada descida ser constituídas por eletrodos tipo "Copperweld", com comprimento de 3,00 m e diâmetro de 5/8", enterrados, por percussão, segundo uma disposição que lhes garanta afastamento mínimo de 3,00 m entre si.

A resistência de terra dos para-raios não poderá ser superior a 10 ohms, como determina a norma da ABNT, devendo ser estudado os meios para atingir este objetivo, sempre que tal condição não seja obtida e os serviços necessários somente deverão ser executados com prévia aprovação da CPOS.

Todas as conexões deverão ser do tipo solda exotérmica ou terem conectores de latão Com elemento bimetálico no caso de conexões de materiais diferentes.

A malha de aterramento extensa deve ser executada com cordoalha de cobre eletrolítico de 50mm2 no mínimo, de acordo com projeto, e estarem enterrados a uma profundidade mínima de 0,50 m.

3.5 Redes ou Instalações Especiais – INES

3.5.1 Equipamentos de Proteção Contra Incêndio

Esguicho para Mangueiras

Deverão ser do tipo jato pleno, em latão, com entrada tipo Storz de engate rápido DN 38 mm com requinte DN 16 mm ou 13 mm.

Mangueiras

Deverão ser de fibra sintética pura (poliéster) com revestimento interno de borracha, quase sem torção quando submetida à pressão, pressão de ruptura de 55,00 Kgf/cm², DN 1 38 mm com adaptador Storz em uma extremidade e anel de expansão na outra.

Abrigos para Mangueiras

Deverão ser de embutir ou sobrepor (90x60x17) cm, para 30,00 m de mangueira diâmetro 38 mm em dois módulos de 15,00 m, totalmente construídos em chapa

de aço carbono 20 USG, tratada por decapagem e fosfatização prévia, apresentando acabamento em esmalte acetinado sintético vermelho sobre fundo em “primer” dotadas de suporte tipo basculante e visor de 20x20 cm com vidro protetor pintado com dístico “INCÊNDIO”.

Extintor de Incêndio de Pó Químico Seco (PQS)

Deverá ser do tipo portátil com capacidade extintora mínima de 20BC, com selo de conformidade ABNT, fabricado segundo os padrões da NBR 10721, identificados de acordo com a NBR 7532, agente extintor a base de bicarbonato de sódio. Os cilindros deverão ser dotados de manômetro e válvula auto - selante.

Extintor de Incêndio de Gás Carbônico (CO2)

Deverá ser do tipo portátil com capacidade extintora mínima de 5BC, com selo de conformidade ABNT, fabricado segundo os padrões da NBR 10721, identificados de acordo com a NBR 7532, agente extintor a base de gás carbônico. Os cilindros deverão ser de alta pressão conforme EB-160, com corpo de aço carbono SAE 1040 sem solda e testado individualmente.

Extintor de Incêndio de Água Pressurizada (AP)

Deverá ser do tipo portátil com capacidade extintora mínima de 2A com selo de conformidade ABNT, fabricado segundo os padrões da NBR 10721, identificados de acordo com a NBR 7532, agente extintor a base de água. Os cilindros deverão ser de alta pressão conforme EB-160, com corpo de aço carbono SAE 1040 sem solda e testado individualmente.

Adaptador Storz para Acoplamento das Mangueiras

Deverá ser de corpo em latão, providos de guarnição em borracha sintética, com rosca fêmea, diâmetro de 63 mm, padrão BSP, conforme NBR 6414, e saída tipo Storz de engate rápido diâmetro de 38 mm, com rosca macho, padrão 5 FPP, conforme NBR 5667, para pressão de trabalho até 16,00 kgf/cm², com teste até 25,00 kgf/cm², para acoplamento de mangueiras aos registros de hidrantes.

3.5.2 Sistema de Alarme de Incêndio

Central de Alarme e Painel Repetidor

Central de alarme de incêndio, de acordo com o especificado no projeto executivo, com saídas para sirenes externa com capacidades de até 20 A , tensão de trabalho 24Vcc, com tensão de entrada 220V, freqüência 50/60 Hz, consumo máximo 55W (em carga).

Construção adequada à manutenção sem remoção do local de instalação;

Acesso aos instrumentos e controles, inclusive componentes e bornes de ligação, somente pela face frontal. Outros acessos adicionais podem ser previstos, quando o espaço de manutenção é garantido no lugar da instalação e o acesso é livre de obstáculos;

Possuir meios para identificação dos circuitos de detecção e indicação da respectiva área ou local afetado, que possibilite fácil entendimento para o pessoal de supervisão e de intervenção não familiarizado com a edificação;

Dimensões compatíveis com a quantidade de circuitos de acionadores, alarme e auxiliares;

Invólucro metálico da central deve ter revestimento com fundo anticorrosivo e pintura eletrostática em epóxi na cor cinza;

Todas as ligações entre a central e os demais componentes externos a ela devem ser executadas através de blocos conectores apropriados e devidamente identificadas (área, polaridade, corrente máxima, etc.);

Fonte de alimentação constituída de unidade retificadora e bateria de acumuladores elétricos, ambos compatíveis entre si, com o sistema e com o local de instalação. A fonte de alimentação deve ser controlada e dimensionada para a capacidade instalada do sistema, tendo a bateria autonomia de 24h de funcionamento do sistema em regime de supervisão, incluídos neste período, 15 min em regime de alarme de fogo, com acionamento simultâneo de todas a indicações sonoras e visuais externas à central da maior área supervisionada. As baterias deverão ser do tipo seladas, na tensão de 24 Vcc.

Juntamente com a Central de alarme de incêndio, deverá ser ofertado um conjunto de baterias para suprir a alimentação para o painel central de alarme na falta de energia da concessionária.

A capacidade e confiabilidade das baterias deverão ser tal que assegure a operação do sistema de detecção em caso de interrupção da energia normal ou de emergência, por um período de 24 horas e deverá haver ainda, no fim desse período, uma capacidade residual suficiente para operar os sistemas pelo menos em um ciclo completo de iniciação de alarme.

O conjunto de baterias deverá incluir ainda as caixas ou base para correta instalação das mesmas, bem como blocos de conexão e fusíveis.

A Central de Alarme de Incêndio deverá possuir características de operação e recursos quanto às facilidades, instrumentos, dispositivos, equipamentos e filosofia de funcionamento, conforme descrição a seguir:

Utilização de avisadores e indicadores sonoros e visuais externos, além dos comandos auxiliares, alimentados pela própria fonte ou bateria ou por uma fonte secundária;

Instalação de dispositivo da inibição dos indicadores sonoros no campo;

Desligamento de um ou mais circuitos de detecção por meios adequados, sinalizando tal evento;

Existência de dispositivos manuais destinados ao acionamento de todos os alarmes sonoros, independentemente da indicação de fogo ou defeito da central, em conjunto ou parciais;

Indicação visual individual de “fogo” para cada circuito de acionador;

Indicação sonora e visual geral de “fogo”,

Indicação visual individual de “defeito” para cada circuito de acionador, circuitos de alarme os quais deverão ser supervisionados; supervisionados;

Indicação sonora e visual de “defeito geral”;

Possibilidade de inibição do indicador sonoro da central que possibilite, contudo, a atuação de qualquer nova informação de fogo ou defeito, permitindo sucessivas inibições;

Dispositivos de ensaios de funcionamento da central individual para cada elemento ou função, quando existe a possibilidade do cruzamento de informações fora ou dentro da central;

As indicações de "incêndio" devem ter prioridade sobre as indicações de "defeito";

As indicações visuais de "incêndio" dos diferentes circuitos dos acionadores devem ser memorizadas individualmente. Contudo, deve ser possível silenciar manualmente a indicação sonora deste evento com uma chave comum de silenciamento do alarme. O reset do alarme memorizado deve ser manual, em cada circuito individualmente;

As cores das indicações são: vermelho para alarme, amarelo para defeito e verde para funcionamento;

Os circuitos de detecção devem ser supervisionados contra interrupção de linha e curto-circuito. Estes eventos devem ser sinalizados como "defeito";

Todos os circuitos de detecção devem ser supervisionados contra interrupção de linha e curto-circuito. Estes eventos devem ser sinalizados como "defeito";

Em casos especiais pode ser exigida uma supervisão individual dos circuitos de alarme e auxiliares contra rompimentos e/ou também contra curto-circuito;

O tempo para a sinalização, na central, de um defeito ou de um alarme de um ponto no campo deve ser no máximo 1 minuto.

Acionadores Manuais

Os acionadores manuais de alarme deverão ser do tipo constituído basicamente por uma chave liga-desliga, instalada no interior de uma caixa metálica, operável pela simples ação de uma alavanca ou botão. Quando operados, a alavanca ou botão fechará a chave que permanecerá fechada até ser rearmada pelo pessoal de manutenção, pintados na cor vermelha e deverão ter gravada na língua

portuguesa, em letras bem visíveis, na cor branca, a legenda explicativa da função e modo de operação do acionador.

A operação de rearmamento bem como a desmontagem do acionador manual deverá ser simples, embora deva ser executada com uma ferramenta especial, para evitar que estas operações sejam feitas por pessoal não autorizado.

A face frontal do acionador deverá:

Possuir algum dispositivo para desincentivar a iniciação de alarme falso (por exemplo, uma placa ou barra de vidro que necessite ser quebrada para permitir acionar o alarme);

Indicação visual de funcionamento e ou estado, através de luzes indicadoras, conforme a seguir:

Luz verde piscando, indicando que o sistema esta em funcionamento;

Luz vermelha piscando, indicando que o sistema recebeu alarme na Central.

Os acionadores manuais de alarme deverão permitir a realização periódica de testes de operação, sem causar, entretanto nestas ocasiões, a ruptura do elemento de inibição de alarmes falsos.

As partes metálicas dos acionadores manuais deverão ser construídas em ligas ou metais resistentes à oxidação.

Os acionadores manuais deverão ser previstos para instalação aparente, providos em caixas metálicas integrais que permitam a citada instalação.

Os contatos das chaves deverão ser perfeitamente isolados do meio ambiente, a fim de eliminar a possibilidade de mau contato, devido à deposição de partículas de gordura ou poeira. Estes contatos deverão ser dimensionados para correntes superiores a 1 A em 24 Vcc.

Sirenes

Sirene tipo corneta bitonal, corpo em ABS preto, nível sonoro 110db consumo de 0,5A/24 Vcc. .

3.5.3 Sistema de Alarme de Segurança

Central de Alarme de Segurança

Central de alarme microprocessada para zonas de alarmes endereçáveis, sistema de alarme microprocessado por zonas de atuação distintas – possibilidade para ampliação – bateria no break para central e sua memória em 24 horas –

transformador voltaico 110/ 220 Vca 60/ 50 Hz externo – caixa de proteção para placa, saída em RS 232 para comunicação com microcomputador para software de programação ou para software de automação predial ou industrial – possibilidade de comutação de qualquer tipo de sensor de mercado, teclado alfanumérico para programação e gerenciamento local de zonas ativas e sinal de ocorrência locais com display em cristal líquido LCD de 20 caracteres alfanuméricos brilhantes – saída para impressão de sinais de alarme – Europlex ou similar.

Painel repetidor de alarme com características semelhantes similares à central de alarme micro processada.

O Sistema de Alarme de Segurança, inclusive os seus componentes, deverão possuir proteções contra surtos de energia e descargas atmosféricas

Botoeira

Botão de pânico de acionamento manual tipo push-bottom – 2 botões de acionamento manual – material da carcaça em alumínio SAE 5051 T1 escovado – sinal de alarme em 12 Vcc normalmente aberto/ fechado, conforme necessidade local – coloração dos botões vermelha .

Bateria no break para uso em placa central de alarme 12 Vcc, 1,2 A – sistema gelatinoso selado para acoplamento interno polarizado – Yuasa ou similar

A distribuição das botoeiras manuais levou em consideração a disposição das salas do prédio administrativo , galerias , pavilhões e demais dependências da Penitenciária.

Esta distribuição considerou as distâncias e grau de importância, onde o trânsito dos presos tem contato com os agentes e/ou pessoas que podem ser tomadas

como eventual refém. A colocação de tais dispositivos em locais visíveis e alguns que hoje estão locados nas plantas em ponto como salas, como exemplo podemos citar a sala do Diretor geral onde o botão de alarme poderá ser locado em baixo do tampo de sua mesa para rápido acionamento e conseqüentemente o agente de segurança mais próximo do local poderá avaliar melhor a situação do momento podendo assim caso tenha controle da situação resolver a emergência.

A área de cobertura dos acionadores foi considerada em função do grau de segurança em determinados ambientes.

Sirene

Sirene Bitonal - para propagação de um alarme interno deverá ser instaladas sirenes bitonais, conforme o projeto, para alerta geral.

Características Técnicas da Sirene Bitonal:

alimentação: 24 VAC

tipo emissão: BITONAL

instalação: aparente / uso interno

potência sonora: 2 Watts

fabricante: Rontan, ou similar.

3.5.4 Sistema de Ar Condicionado e Exaustão

Fornecimento e instalação de Sistema de Ar Condicionado conforme projeto executivo a ser desenvolvido no SMMS – Super Modular Multi System, de procedência Toshiba ou similar, dimensionado para atender às exigências de Cerificação LEED.

Deverá ser executado sistema de exaustão de cozinha incluindo dutos e coifas dimensionados adequadamente para o fim a que se destina.

3.5.5 Elevadores

Fornecimento e instalação dos elevadores previstos nos projetos, de padrão Atlas Schindler 5300 ou similar, dimensionados para atender ao tráfego previsto, nº de

paradas, velocidade mínima de 1 m/s, capacidades requeridas, com as seguintes características:

- Dispensem a construção da casa de máquinas;
- Cabina: espelho de segurança de piso a teto, com 600 mm de largura, instalado ao centro do painel lateral ou do painel de fundo entre os apoios do corrimão. A botoeira de comando em vidro de segurança com acionamento eletrônico de chamadas. Quando destinado ao transporte de passageiros com deficiência física, o espelho e corrimão serão reposicionados e configurados para atender a legislação vigente.
- Teto: Com luminárias no teto, junto ao painel frontal e posterior, que proporcionem iluminação equilibrada em todo o ambiente
- Painel frontal e porta de cabina: Em chapa de aço inoxidável escovado.
- Painéis Laterais e de Fundo: Em aço inoxidável escovado.
- Piso: Rebaixado em 20mm para colocação de revestimento a cargo da construção do edifício. Para as cabinas destinadas ao transporte de deficientes físicos, em cumprimento à norma NM-313 o piso a ser fornecido por parte da obra civil deverá obrigatoriamente ser contrastante com a cor do revestimento do piso dos pavimentos e receber acabamento antiderrapante.

3.5.6 Equipamentos de Piscinas

Fornecimento e instalação dos equipamentos das piscinas previstas no projeto, de procedência Jacuzzi ou similar, incluindo bombas, filtros, ralos de fundo, etc..

3.5.7 Equipamentos Esportivos

Fornecimento e instalação dos equipamentos previstos no projeto de procedência Phisicus ou similar, tais como:

- bancos e armários dos vestiários
- equipamentos para campo de futebol
- equipamentos para quadras poliesportivas

- equipamentos para futebol society
- equipamentos para pista de treinamento
- equipamentos para caixa de saltos

3.5.8 Cancelas Automáticas

Fornecimento e instalação de Cancelas Automáticas para controle do acesso de veículos no padrão WP 0016 - BRAÇO 4,5m (3 segundos) Wolpac ou similar, com as seguintes características:

- Cancela para tráfego de alto fluxo de veículos, possui braço reto de 4,5 metros. Possui MCBF de 1,5 milhões de ciclos e tempo de abertura de 3 segundos, possui placa lógica, botoeira abre/para/fecha e controlo remoto.

3.5.9 Catracas

Fornecimento e instalação de Catracas para controle do acesso de pessoas no padrão WS-0018WS-II BQC MISTO + KIT SEI NPN + (2X) INTEGR. LEITO Wolpac ou similar, com as seguintes características:

- Catraca tipo pedestal de 3 braços possui um avançado sistema de amortecimento de giro. Com acabamento misto (parte central pintada, laterais e braços em inox). Possui inovadores pictogramas orientativos e operacionais pulsantes. KIT SEI + BQC.

3.5.10 Equipamentos de Auditório

Fornecimento e instalação dos equipamentos previstos no projeto, tais como:

- poltronas de padrão Giroflex ou similar
- equipamentos de iluminação de palco

3.6 Paredes / Painéis – PARE

3.6.1 Alvenaria de Vedação em Blocos de Concreto

Consiste no fornecimento de materiais e mão-de-obra necessários para a execução de alvenaria de vedação com blocos de concreto.

As alvenarias devem ser executadas com blocos de concreto com resistência mínima de 2,50 Mpa.

Os blocos destinados a uso revestido devem ter a superfície sufucientemente áspera para garantir uma boa aderência, não sendo permitida qualquer pintura que oculte defeitos eventualmente existentes no bloco.

Os blocos destinados a uso aparente não podem apresentar, trincas, lascas ou pequenas imperfeições na face que ficará exposta.

A marcação da 1ª fiada de destaque deve ser executada de acordo com o projeto de arquitetura, conferindo o alinhamento, esquadro e o prumo.

Subir as demais fiadas, conferindo sempre o alinhamento, esquadro e o prumo, tomando o cuidado de manter sempre a mesma espessura das juntas, tanto as horizontais como as verticais.

Nos vãos, executar um gabarito provisório de madeira, prosseguindo com o assentamento de canaletas para vergas e contra vergas.

É necessário o uso do meio bloco ou frações para complementos e evitar cortes.

As juntas verticais devem ser moldadas no momento do assentamento. A argamassa deve ser aplicada, nos dois lados dos blocos, em suas laterais.

Deve-se atentar também para o correto traço da argamassa utilizada, a fim de evitar problemas de produtividade e trabalhabilidade.

Deve se iniciar sempre pelas extremidades das paredes. Em seguida, esticar uma linha de náilon entre as galgas do vão, por intermédio de um suporte de madeira ou bloco apoiado nos blocos de extremidade. Assentar os blocos intermediários, usando a linha de náilon como referência de alinhamento e de nível.

Ao término de cada fiada, conferir e garantir o nivelamento das fiadas e o alinhamento e prumo das paredes. Ao atingir-se uma altura que dificulte a continuação do serviço, deve-se posicionar cavaletes de madeira, possibilitando a continuação dos trabalhos. As juntas devem ser de 8mm a 14mm. A amarração entre paredes deve ser feita preferencialmente por meio de intertravamento. Em paredes dispostas topo a topo, a amarração deve ser garantida por intermédio

de reforços metálicos (com barras de ferro de 5mm) dobrados na forma de estribos, colocados a cada 3 fiadas.

A execução diária da alvenaria deve ser no máximo 1,40m de altura (7 fiadas), a fim de evitar a sobrecarga nas fiadas inferiores.

O encunhamento deve ser executado com tijolos maciços inclinados, respeitando um prazo mínimo de 7 dias da execução da alvenaria.

No caso de alvenaria aparente as juntas devem ser frisadas.

Deverão ser atendidas as seguintes normas técnicas:

- NBR 7173 - Bloco vazado de concreto simples para alvenaria sem função estrutural.
- NBR 5712 - Bloco vazado modular de concreto - dimensões.

3.6.2 Divisórias de Granito

Fornecimento e instalação de divisórias em placas de granito ou mármore, inclusive acessórios de fixação e rejuntamento.

Executar a instalação das divisórias em conformidade com o projeto, quanto a localização e detalhes.

A instalação das divisórias pode ser executada utilizando-se argamassa de cimento e areia ou massa plástica.

Para a instalação com massa plástica há a necessidade da perfeita preparação do sulco para encaixe das bordas com profundidade de 3 a 5 cm e folga lateral de aproximadamente 3mm de cada lado.

Antes de usar a massa plástica, o colocador deverá assentar a placa e verificar quanto ao prumo e esquadro. Uma vez garantido os parâmetros, passar a massa plástica em toda a extensão do topo da placa e encaixar fazendo uma certa pressão com as mãos. Quando a peça estiver em balanço, a mesma deverá ser fixada e mantida nesta posição até o endurecimento da massa, usando escoras de pontalete na parte inferior e travando com certa pressão contra a parede, através de sarrafo contra a parede oposta.

Posteriormente deverá ser executado o rejuntamento com emprego de cimento branco.

Caso o sulco não tenha as dimensões adequadas deve ser executado o chumbamento com argamassa.

Todos os procedimentos deverão ser tomados para garantir o prumo e esquadro.

A massa plástica deverá ser preparada com o catalizador somente na quantidade que será aplicada na placa.

3.6.3 Divisórias Retrátil

Fornecimento e instalação de divisórias em tipo retrátil, revestida em laminado melamínico, de fornecimento Dimoplac ou similar.

3.7 Coberturas – COBE

3.7.1 Estruturas Metálicas

Materiais

As seguintes especificações de materiais deverão ser seguidas:

- Perfis laminados e chapas – Aço ASTM – A 36 ou ASTM – A572.
- Chumbadores - Aço ASTM – A 36 ou SAE 1020.
- Porcas e Parafusos de Alta Resistência – ASTM A325.
- Porcas e Parafusos Comuns (ligações secundárias) – ASTM A 307.
- Eletrodos – E 70XX.

A Contratada deverá fornecer para aprovação, os desenhos de Detalhamento e Montagem. Estes desenhos deverão conter todas as informações necessárias à fabricação da Estrutura, tais como: listas de perfis, chapas, chumbadores parafusos, soldas, planos de montagem - se pertinentes, além de outras julgadas necessárias para a perfeita execução das Estruturas Metálicas e demais serviços complementares.

Os desenhos de Detalhamento e Montagem deverão estar em perfeita conformidade com os documentos constantes desta especificação e a aprovação dos mesmos não isentará a Contratada de sua total responsabilidade sobre eles.

Fabricação

A fabricação deverá ser executada de modo a se obter um produto de qualidade obedecendo às prescrições das normas citadas nesta Especificação.

Todos os materiais, incluindo os de consumo tais como: eletrodos, tintas, parafusos etc. serão de fornecimento da Contratada e deverão estar em conformidade com os documentos aprovados.

Poderá a Contratante ou Fiscalização, solicitar comprovação da qualidade dos materiais empregados, tais como certificados de propriedades mecânicas, etc.

Todos os componentes da estrutura deverão ser marcados por puncionamento com as marcas dos desenhos de Detalhamento. As estruturas deverão ser embarcadas com uma demão de fundo e uma de acabamento, ficando a cargo da Montagem a segunda demão de acabamento.

Qualquer peça julgada incorreta ou mal executada, dentro das tolerâncias das Normas serão passíveis de substituição ou correção, a critério da Contratante ou Fiscalização nomeada antes do embarque e sem ônus para a mesma.

A Fiscalização da Contratante terá livre acesso à Fábrica e inspecionará todas as etapas de fabricação, pintura, eventuais pré-montagens, embalagens e transporte.

Embalagem, transporte e armazenamento

Após a Fabricação de um lote de peças, conforme o cronograma de Montagem e ocorrendo a sua liberação pela Fiscalização, o mesmo deverá ser preparado para embarque e armazenamento com os cuidados para evitar danos.

Peças de pequeno porte ou parafusos e porcas deverão ser embalados em caixas ou amarrados convenientemente com identificação clara.

Qualquer material danificado deverá ser reparado ou substituído a critério da Fiscalização, antes da montagem, sem ônus ou atrasos nos cronogramas estabelecidos.

Montagem

A Montagem se processará conforme os desenhos pertinentes indicados nos itens anteriores e complementados pelas normas citadas nesta Especificação.

Todos os parafusos de Alta Resistência deverão ser apertados e torqueados com chave calibrada, conforme o prescrito nas normas NBR 8800 e AISC - "Specification for Structural Joints Using A 325 or A 490".

Os parafusos comuns - A 307 das ligações secundárias e conexões com barras rosqueadas deverão sofrer aperto manual até que não haja rotação da porca.

Deverá a Contratada fornecer, instalar e remover todas as estruturas provisórias de travamento necessárias para a montagem.

Os reparos de pintura deverão ser executados no campo com o mesmo esquema de proteção aplicado na fábrica.

Os chumbadores embutidos no concreto deverão ser fornecidos previamente de tal forma a não gerarem atrasos no cronograma ou serviços de terceiros.

A montagem será iniciada após a verificação da perfeita locação dos eixos, chumbadores e nivelamento das bases, para que se tenha uma perfeita montagem da estrutura. Não se permitirão alargamentos de furos durante a execução da montagem.

A instalação de chumbadores e embutidos no concreto não serão de responsabilidade da Contratada, porém todas as facilidades deverão ser fornecidas ao empreiteiro civil, tais como gabaritos etc.

Deverá a Contratada aprovar ou solicitar as correções devidas em tempo hábil antes da continuidade dos serviços de montagem.

Estará a cargo da Contratada, o fornecimento de todos os materiais de consumo como eletrodos, grautes, tintas, bem como equipamentos de segurança e toda a mão de obra necessária à montagem da edificação.

A Contratante ou Fiscalização, nomeada pela mesma, terá livre acesso ao Canteiro de obras devendo observar o trabalho da Contratada no que concerne à Perfeita obediência aos itens desta Especificação, podendo a qualquer tempo:

- Recusar serviços julgados incorretos ou imperfeitos,
- Solicitar ensaios em soldas e comprovação de apertos de parafusos.
- Solicitar atestados de qualificação de soldadores conforme AWS.
- Solicitar levantamentos topográficos e outros julgados necessários.

Nenhum ônus caberá a Contratante por conta destes ensaios ou correções solicitadas pela Fiscalização.

Pintura e Proteção Anti-Corrosiva

A Pintura e Proteção Anti-Corrosiva deverá ser executada somente onde especificado pela arquitetura:

- Tratamento de Superfície com jateamento de areia padrão Sa 2 ½
- Pintura de Fundo: 1 (uma) demão de epóxi poliamida com 125 micras de filme seco.
- Acabamento: 2 (duas) demãos de epóxi poliamida com 125 micras de filme seco.

Todas as superfícies que ficarem inacessíveis à manutenção após a montagem, sejam na fabrica ou no campo, deverão receber além da demão de fundo, duas demãos de acabamento. As partes danificadas na montagem deverão sofrer limpeza mecânica padrão visual St 3, com posterior primer e acabamento conforme esta Especificação

3.7.2 Telhas tipo Sanduiche

Consiste no fornecimento e montagem das telhas tipo sanduiche constituídas por duas telhas de alumínio pré-pintada de 0,5 mm na cor branca (SRI – Índice de Refletância Solar superior a 78) externamente e na cor alumínio verniz internamente, preenchida com miolo isolante de 30 mm de poliuretano. Antes de

se iniciar a colocação das telhas, deve-se verificar a existência de um projeto detalhado para a montagem.

Verificar se a estrutura está de acordo com o projeto, sobretudo com relação ao comprimento e à largura, espaçamento entre apoios, nivelamento, prumo e paralelismo dos apoios.

Deverá ser verificado o sentido do vento predominante no local e o início da montagem deve partir do lado contrário do sopro do vento, indo do beiral para a cumeeira.

Para que a cobertura seja completamente estanque à água da chuva, é necessário seguir as especificações de sobreposições transversais e longitudinais, em função da inclinação do telhado, fornecidas pelo fabricante.

A sobreposição longitudinal é de 200mm para inclinações de 5 a 10%. Para inclinações acima de 10% é de 150mm.

A sobreposição lateral é de dupla para inclinações de 5 a 10%. Para inclinações acima de 10% é de simples para o perfil trapezoidal e dupla para o perfil ondulado.

Os balanços porventura existentes em beirais e topos das edificações, entre os finais das telhas e o ultimo apoio da estrutura, não devem ultrapassar a 1000 vezes a espessura da telha para o perfil trapezoidal e 800 vezes a espessura da telha para o perfil ondulado.

Na lateral da telha não é possível ter balanço, a menos que haja prolongamento da terça que lhe dá sustentação.

A durabilidade de um telhado está ligada à boa técnica de montagem e ataques agressivos devem ser evitados.

Nas sobreposições laterais recomenda-se o uso da fita adesiva e dos parafusos de costura a cada 50cm.

Na fixação das telhas utilizar parafusos ou ganchos conforme a estrutura existente.

O içamento é feito com a utilização de cordas e travadas com a utilização de sarrafos em ambos os lados da telha para não danificá-las.

Observar todas as precauções quanto ao transporte, descarregamento e manuseio do fabricante, para evitar danos.

3.7.1 Cobertura Especial em Estrutura de Alumínio e Vidro

A Cobertura Especial para o Centro de Serviço deverá ser executada em Estrutura de Alumínio com Vidro Laminado tipo Bioclean externamente e Cool Lite SKN, internamente, de procedência Cebrace ou similar.

- Vidro Bioclean - autolimpante que aproveita a força dos raios UV (Ultravioleta) e da água da chuva para combater a sujeira e os resíduos que se acumulam no exterior.
- O Cool Lite SKN é o vidro de proteção solar baixo-emissivo (low-e) com o melhor desempenho.

3.8 Impermeabilização e Proteções Diversas – IMPE

Os materiais empregados nos diversos processos de impermeabilização deverão ser primeira qualidade, de fabricação Viapol, Denver ou similar

3.8.1 Cimento Especial Cristalizante

Consiste na execução de impermeabilização com cimento cristalizante para áreas submetidas a pressão hidrostática positiva, tais como áreas frias, poços de elevadores, reservatórios, ou piscinas enterradas, não sujeitas à movimentação.

Emulsão adesiva à base de acrílica, utilizado como aditivo incorporador de aderência e plasticidade à impermeabilização.

Esta mistura é um impermeabilizante que age pelo processo de cristalização no interior da estrutura, para ser utilizado em áreas não sujeitas a movimentações e fissuras.

A estrutura onde será aplicado o produto, deverá apresentar-se firme, limpa, isenta de pó, graxa, desmoldantes, estruturalmente sã, porosa e sem pontas de ferro.

As falhas de concretagem deverão ser escariadas e tratadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, amassada com a solução de 1 parte de emulsão adesiva e 1 parte de água.

Em áreas onde as armaduras estiverem comprometidas, deverão ser feitas recuperações das estruturas, posteriormente à avaliação por técnicos especializados.

Como o cimento cristalizante age por penetração capilar nos poros da estrutura, se a superfície estiver muito lisa, deve-se torná-la rugosa mediante a aplicação, a brocha ou trincha, de uma demão de mordente assim preparado:

- Misturar água com emulsão adesiva no traço 1:1 (traço em volume).
- Misturar cimento e areia 4:4.
- Verter o líquido A na mistura B, mexendo bem.
- Aplicar a trincha ou brocha.
- Aguardar a cura por 24 horas antes da aplicação da mistura.
- Abrir canaletas em forma de "U" com 2cm de largura por 1 cm de profundidade, ao redor de ralos e tubulações, necessárias para a execução da calafetação.

Para a preparação do produto:

- Misturar 4 volumes de água com 1 volume de emulsão adesiva.
- Verter nesta solução na solução 12 volumes de cimento cristalizante, misturando bem.
- Preparar o material em pequenas quantidades, de acordo com sua utilização.

Para aplicação do produto:

- Saturar com água o substrato antes de iniciar o processo de aplicação.
- Aplicar com trincha a pasta preparada , em 2 demãos cruzadas, aguardando a secagem entre demãos por um período de 3 horas.

- As demãos anteriores deverão ser umedecidas.
- Aplicar a mistura, inclusive dentro das canaletas ao redor de ralos e tubulações.
- A mistura impermeabilizante deverá ser aplicada diretamente sobre a estrutura.
- Misturar constantemente o produto durante a aplicação.
- Aguardar a cura por 48 horas.

3.8.2 Manta Asfáltica 4 mm

Consiste na execução de impermeabilização com manta asfáltica pré fabricada modificada com polímeros plastoméricos ou elastoméricos, classificação do tipo III conforme NBR 9952, na espessura indicada e demais características técnicas especificadas a seguir:

- Armadura interna com filme de poliéster (não tecido de poliéster), destinada a absorver esforços conferindo resistência mecânica à manta;
- Carga máxima de resistência à tração nos sentidos longitudinal e transversal > 400 N;
- Alongamento mínimo nos sentidos longitudinal e transversal > 30%;
- Absorção de água < 3%;
- Flexibilidade a baixa temperatura < (-)5ºC;
- Resistência ao impacto, à temperatura de 0ºC > 4,9 J;
- Puncionamento estático > 25 kg;
- Escorrimento mínimo > 95ºC;
- Estabilidade dimensional < 1%;
- Flexibilidade após envelhecimento acelerado < 5ºC;
- Acabamento em polietileno em ambas as faces, ou uma das faces em areia e outra em polietileno; e

Solução asfáltica composta por asfalto modificado e solventes orgânicos, para a imprimação da superfície onde será aplicada a manta, com as características técnicas:

- Densidade > 0,90 g/cm^3, conforme NBR 5829;
- Secagem ao toque < 2h40min, conforme NBR 9558;

A espessura média da manta deve ser, no mínimo de 4mm. Não se admite nenhum valor, em qualquer ponto medido na manta, inferior a 93% do valor nominal, excetuando-se os 5cm das bordas que não devem ser considerados para a medida da espessura. Entende-se como espessura da manta, apenas a espessura da massa asfáltica, desprezando-se a espessura de qualquer material de recobrimento.

Observar atentamente o projeto de impermeabilização, antes do início dos serviços em cada área.

Verificar o projeto de hidráulica, elétrica e as instalações antes dos serviços de impermeabilização, tais como: coletores de águas pluviais, tubos emergentes, hidrantes, caixas de passagem, pára-raios, sinaleiros, etc.

Todos os coletores de águas pluviais, tubos emergentes, etc, deverão estar chumbados no local, para proporcionar bom arremate do impermeável nos mesmos.

Na região dos ralos, deixar rebaixo para evitar acúmulo de água.

Fixar todas as esperas de ancoragem de guarda corpos, bancos, torres, etc, antes de executar a impermeabilização para correta execução e arremate da impermeabilização nos mesmos.

As cotas de arremate da impermeabilização quando interno ou externo, em batentes, contramarcos, deverão ser observadas no projeto de impermeabilização.

Durante a execução dos serviços de impermeabilização, impedir o acesso de pessoas não qualificadas ou materiais, por meio de barreiras, para não comprometer o sistema de impermeabilização aplicado.

Após a remoção do entulho (acabamento, proteção, impermeabilização e regularização existente), proteger a área exposta com lona plástica para evitar possíveis infiltrações da água nos períodos de chuvas, durante a execução dos novos serviços. A cada final de dia de serviços, cobrir a área com lona plástica.

Para se obter um bom desempenho na aplicação dos sistemas de impermeabilização, devemos tomar alguns cuidados na preparação da superfície:

A superfície deve estar desimpedida e livre para o trabalho de impermeabilização;

Localizar eventuais falhas de concretagem, removendo as partes soltas e preparar a superfície com argamassa específica;

Providenciar limpeza enérgica da superfície, removendo excesso de concreto, madeira, ferro, poeira, etc, quando houver óleo, graxas, desmoldantes ou hidrofugantes no concreto, utilizar jateamento com água sob pressão para total limpeza;

Umedecer a superfície com água em abundância antes da regularização, para melhor aderência no substrato.

Regularização da Superfície

Regularização da superfície é a camada que preparará a superfície para o recebimento do sistema de impermeabilização, executado com cimento e areia, isenta de produtos como: aditivos, hidrofugantes, plastificantes. Nesta camada deverá ser formado o diagrama de escoamento da água (caimento) de no mínimo 1%. Não considerar caimentos em coberturas com grandes inclinações (abóbadas, cúpulas ou lajes planas inclinadas).

Nos rodapés, muros e paredes a argamassa de regularização deve subir de 30 a 40 cm do piso acabado com os cantos arredondados.

Imprimação Asfáltica

A imprimação asfáltica é o elemento de ligação entre o substrato e as mantas pré-fabricadas de asfalto. Ele é composto por asfalto oxidado (pelas suas características adesivas) diluídos em solventes orgânicos.

Depois de regularizada a superfície aplica-se com rolo de lã de carneiro ou trincha, em temperatura ambiente entre 10ºC e 50ºC.

Manter o ambiente ventilado durante a aplicação e a secagem de 3 a 6 horas, dependendo das condições ambientais.

Aplicação da Manta Asfáltica

As mantas asfálticas podem ser aplicadas em diversos tipos de substrato, cimento, zinco, alumínio, cimento amianto, madeira, etc.

Depois de finalizados os trabalhos prévios e aplicação da manta, se começará o tratamento dos ralos e pontos emergentes. Estes deverão ser perfeitamente isolados com manta.

A manta deve ser colocada no sentido contrário ao caimento começando da parte mais baixa para a mais alta até cobrir toda a área inclusive a platibanda, se for necessário.

Entre uma manta e outra, deverá ter uma sobreposição de no mínimo de 10 cm.

Completar a aplicação até cobrir com a manta toda a área a impermeabilizar.

Depois de coberta toda a superfície, fazer o arremate de todas as juntas passando uma colher de pedreiro.

As juntas deverão ser pintadas com tinta alumínio de base asfáltica para proteção do asfalto dos raios ultra violeta, dando um acabamento perfeito.

Testes

Após o término da impermeabilização, iniciar os seguintes testes:

Proceder na horizontal teste de lâmina da água de 72 horas, em etapas para observar eventuais falhas no sistema. Após conclusão dos testes na horizontal, se possível na vertical jatear água com equipamento de pressão para verificação da aderência da impermeabilização no substrato.

A aderência do material à regularização evita a percolação da água sob a manta, facilitando, em caso de infiltração, uma eventual localização e reparo.

Proteção mecânica

Utilizar argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e com espessura mínima de 3cm.

Executar juntas de movimentação formando quadros de 1,5m x 1,5m.

3.9 Esquadrias / Ferragens / Vidros – ESQV

3.9.1 Esquadrias de Madeira

- Fornecimento e instalação de folha de porta em madeira sarrafeada revestida, nas duas faces, com laminado melamínico, incluindo batente de madeira de lei.
- Fornecimento e instalação de folha de porta em compensado de madeira lisa e a mão-de-obra necessária para a instalação da folha da porta, incluindo batente de madeira de lei.

Serão de fornecimento Sincol ou similar

Serão recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, rachaduras, lascas desigualdade de madeira ou outros defeitos.

Ajustar a folha de porta no batente deixando uma folga de 3 mm em relação ao rebaixo do batente ou de 8 mm em relação ao nível final do piso acabado.

Deverão atender as seguintes normas:

- NBR 8052 – Porta de Madeira de Edificação – Dimensões
- NBR 8037 – Porta de Madeira de Edificação

3.9.2 Ferragens para Esquadrias de Madeira

Fornecimento e instalação de conjunto completo de ferragem para portas de madeira, composto por dobradiças reforçadas em latão cromado, conjunto de fechadura externa, interna ou de banheiro, incluindo maçanetas tipo alavanca e espelhos, de procedência La Fonte, ou similar conforme indicado nos projetos.

Deverão atender as seguintes normas:

- NBR 13049: Fechadura de sobrepor interna só com lingüeta - Especificação

- NBR 13050: Fechadura de sobrepor interna com trinco e lingüeta - Especificação
- NBR 13051: Fechaduras de sobrepor externa com trinco e lingüeta - Padrões superior e leve - Especificação
- NBR 13052: Fechadura de embutir externa para perfil estreito (portas de bater) - Especificação
- NBR 7178: Dobradiças de abas - Especificação e desempenho

3.9.3 Janelas de Alumínio para Vidro

Fornecimento e instalação de janela de alumínio completa, sob medida, incluindo acessórios e a mão-de-obra necessária para a instalação completa do caixilho.

Posicionar a esquadria no prumo e verificar pontos de nível em relação ao piso acabado. Fixar a esquadria com grapas, parafusos ou espuma de poliuretano. Logo após a fixação, preencher o vão entre o batente e a parede com argamassa de areia e cimento. Excessos de argamassa ou o socamento em demasia, deverão ser evitados, quando do preenchimento do vão entre a alvenaria e o caixilho, para que não ocorram deformações ou empenamentos excessivos, com comprometimento do funcionamento da peça. Deverá ser procedida uma avaliação de desempenho das esquadrias quanto aos seguintes aspectos funcionais: estanqueidade ao ar, estanqueidade à água, resistência a cargas uniformemente distribuídas, resistência a operações de manuseio e comportamento acústico em conformidade com as Normas Técnicas correspondentes.

3.9.4 Painel de Alumínio Microperfurado

Fornecimento e instalação de painel de alumínio microperfurado com requadro em perfil de alumínio, para vedação, incluindo acessórios e a mão-de-obra necessária para a instalação completa da esquadria, com as seguintes características:

- Espessura: 1,00 mm
- Furo Redondo: 1/8”

- Entre Centro: 5,00 mm
- Disposição: Alternada Longitudinal
- Margens: 10 a 15 mm

3.9.5 Box de Alumínio Anodizado com Vidro Temperado

Fornecimento e instalação de box com requadro em perfil de alumínio e vidro temperado, incluindo acessórios e a mão-de-obra necessária para a instalação completa da esquadria.

3.9.6 Aletas em PVC com Montantes de Aço Galvanizado

Deverão ser de procedência Comovent ou similar os painéis compostos de:

- Aletas em PVC, anti-chama e tratamento de superfície, extrudado com 1,00mm de espessura + ou - 0,30mm e transmissão de luz de 71%(por cento)
- Montantes em chapa de aço carbono galvanizado a fogo, revestimento tipo B (270 g/m2) aço ASTM 446 - grau A com 0,80mm de espessura

3.9.7 Corrimão e Guarda Corpo

Fornecimento e instalação de guarda corpo de acordo com os diversos tipos especificados no projeto:

- Corrimão de aço galvanizado tubular duplo
- Corrimão de aço galvanizado tubular duplo
- Guarda corpo de alumínio com vidro laminado
- Guarda corpo de alumínio com chapa perfurada

3.9.8 Mastros de Bandeira

Fornecimento e instalação de mastros de bandeira em aço galvanizado, instalados sobre base de concreto armado, nas alturas de 10 m e 30m de acordo com o projeto, composto por:

- Segmentos dimensionados e confeccionados em tubo estrutural de aço galvanizado, soldados e engastados na base por meio de chumbadores adequados;
- Conjunto para içamento e suspensão de bandeira com duas roldanas de náilon fixadas por meio de barras de ferro galvanizado, prendedor dos cabos de aço em barras de ferro galvanizado, dois ganchos com trava de segurança tipo mosquete para fixar a bandeira, cabo de aço galvanizado com diâmetro de 3/16".

3.9.9 Portas Metálicas

Fornecimento e instalação de portas metálicas, inclusive ferragens, de acordo com as dimensões do projeto, confeccionadas em chapas metálicas galvanizadas dos seguintes tipos:

- Portas Corta Fogo
- Portas de Abrir de uma ou 2 folhas
- Portas de Enrolar

3.9.10 Vidros

Fornecimento de vidro liso, fantasia ou laminado, nas espessuras e tipos indicados no projeto, de procedência Cebrace ou similar, materiais acessórios e a mão-de-obra necessária para a instalação completa do vidro.

- Vidros Lisos para aplicação nas esquadrias situadas em áreas quentes
- Vidros Fantasia para aplicação em esquadrias situadas em áreas frias
- Vidros Laminados para aplicação em coberturas especiais

Separar mecanicamente as chapas de vidro para evitar abrasão ou quebra. Serão inspecionadas no recebimento quanto à presença de bolhas, lentes, ondulações, fissuras ou trincas, manchas e defeitos de corte. Assentamento com folga mínima de 2 mm em cada lado, não sendo aceitas chapas fixadas sob tensão, comprometendo sua resistência à ruptura.

3.10 Revestimentos e Tratamentos Especiais – REVE

Deverão ser observadas as seguintes Normas Técnicas:

- NBR-5719 - Revestimentos - Procedimento
- NBR-13281 - Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos - Requisitos
- NBR-7200 - Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânicas – Procedimento
- NBR 8214 - Assentamento de azulejo.
- NBR 5732 - Cimento Portland comum.
- NBR 13816 - Placas cerâmicas para revestimento - Terminologia
- NBR 13817 - Placas cerâmicas para revestimento - Classificação
- NBR 13818 - Placas cerâmicas para revestimento - Especificação e métodos de ensaios
- NBR-14715 - Chapa de gesso acartonado - Requisitos.
- NBR-14717 - Chapa de gesso acartonado - Determinação das características físicas.
- NBR-14716 - Chapa de gesso acartonado - verificação das características geométricas.
- NBR-15217 - Perfis de aço para sistema de gesso acartonado - requisitos.
- NBR-13207 - Gesso para construção civil .
- NBR 12775 - Placas lisas de gesso para forro - determinação das dimensões e propriedades físicas.

3.10.1 Chapisco

Fornecimento e aplicação de argamassa para revestimento de paredes ou tetos com chapisco.

Antes de iniciar o serviço de chapisco é necessário verificar se a estrutura de concreto já completou 28 dias da execução ou alvenarias sem função estrutural já completou 14 dias da execução.

As bases de revestimento devem atender às exigências de planeza, prumo e nivelamento. Deve ser observada a presença de infiltração de umidade nos planos a serem chapiscados, definindo-se soluções para a eliminação da infiltração antes de iniciar os serviços.

A base deve estar isenta de quaisquer obstáculos, como pontas de ferro, rebarbas de juntas ou de concreto, depressões de furos ou rasgos efetuados para instalação das tubulações,etc.

A argamassa de chapisco deve ser aplicada com uma consistência fluida, assegurando maior facilidade de penetração da pasta de cimento na base a ser revestida e melhorando a aderência na interface revestimento-base.

O chapisco deve ser aplicado por lançamento, com o cuidado de não cobrir completamente a base.

Aditivos que melhorem a aderência podem ser adicionados ao chapisco, desde que compatíveis com os aglomerantes empregados na confecção da argamassa de revestimento e com os materiais da base. Para seu emprego, devem ser seguidas as recomendações técnicas do produto.

Em regiões de clima muito seco e quente, o chapisco deve ser protegido da ação direta do sol e do vento através de processos que mantenham a umidade da superfície no mínimo por 12 horas, após a aplicação.

Usar argamassa de cimento e areia no traço 1:3 . A espessura média é de 5mm.

3.10.2 Emboço ou Massa Única

Execução do revestimento emboço ou massa única sobre o chapisco já executado empregando argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia ou argamassa industrializada.

Antes de iniciar o serviço é necessário verificar se o chapisco já completou 3 dias da execução ou no caso de locais com clima quente com temperatura acima de 30ºC apenas 2 dias.

As bases de revestimento devem atender às exigências de planeza, prumo e nivelamento. Deve ser observada a presença de infiltração de umidade nos planos a serem emboçados, definindo-se soluções para a eliminação da infiltração antes de iniciar os serviços.

A base deve estar isenta de quaisquer obstáculos, como pontas de ferro, rebarbas de juntas ou de concreto, depressões de furos ou rasgos efetuados para instalação das tubulações,etc.

Para a execução do emboço, devem ser atendidas as espessuras constantes no projeto do revestimento. O plano de revestimento será determinado através de pontos de referência dispostos de forma tal que a distância entre eles seja compatível com o tamanho da régua a ser utilizada no sarrafeamento. Nestes pontos, devem ser fixadas taliscas de peças planas de material cerâmico, com argamassa idêntica à que será empregada no revestimento.

Uma vez definido o plano de revestimento, faz-se o preenchimento de faixas, entre as taliscas, empregando-se argamassa, que será regularizada pela passagem da régua, constituindo as guias ou mestras.

Após o enrijecimento das guias ou mestras que permita o apoio da régua para a operação de sarrafeamento, aplica-se a argamassa, lançando-a sobre a superfície a ser revestida, com auxílio da colher de pedreiro ou através de processo mecânico, até preencher a área desejada. Nesta mesma operação devem ser retiradas as taliscas e preenchidos os vazios.

Estando a área totalmente preenchida e tendo a argamassa adquirido consistência adequada, faz-se a retirada do excesso de argamassa e a regularização da superfície pela passagem da régua. Em seguida, preenchem-se as depressões mediante novos lançamentos de argamassa nos pontos necessários, repetindo-se a operação de sarrafeamento até conseguir uma superfície plana e homogênea.

Para o emboço desempenado com espuma de poliéster, executar o alisamento da superfície sarrafeada através da passagem da espuma.

Utilizar argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:9 com espessura média de 2cm ou argamassa industrializada.

3.10.3 Azulejos

Fornecimento e assentamento de azulejos ou cerâmicas, de procedência Portobello ou similar em paredes com emprego de argamassa colante da Quartzolit ou similar.

A parede já deve estar previamente preparada com a camada de emboço.

Entre os dois azulejos assentados esticar uma linha para servir como guia para o posicionamento dos demais azulejos dessa fiada. Para garantir o prumo das fiadas verticais, deve-se colocar, utilizando-se o mesmo procedimento anterior, um azulejo guia em cada extremidade superior da parede, devidamente aprumado e nivelado.

No assentamento dos azulejos, deve-se manter entre os mesmos, juntas com larguras suficientes para que haja perfeita infiltração da pasta de rejuntamento e para que o revestimento de azulejo tenha uma relativo poder de acomodação às movimentações da parede.

De acordo com as dimensões dos azulejos, devem ser mantidas as juntas mínimas de 1% da maior dimensão para paredes internas e de 1,5 a 2,0% para paredes externas

Deverá ser verificado o alinhamento das juntas horizontais ou verticais e a planeza do revestimento.

O rejuntamento dos azulejos deve ser iniciado após três dias, pelo menos, de seu assentamento, verificando-se previamente, por meio de percussão com instrumento não contundente, se não existe nenhum azulejo apresentando som cavo; em caso afirmativo, devem ser removidos e imediatamente reassentados.

3.10.4 Revestimento em Painel de Alumínio

Fornecimento e aplicação de em painéis de Revestimento de Alumínio Composto ACM, de procedência Alubond ou similar.

O painel ACM é um "sanduíche" de duas chapas de alumínio de até 0,5 mm de espessura com núcleo de polietileno de baixa densidade. Essa composição confere ao produto melhor relação entre peso e resistência se comparado aos demais existentes no mercado para aplicação em fachadas. É rigorosamente plano e ao mesmo tempo de alta conformabilidade, ou seja, é possível dobrá-lo mediante usinagem ou curvá-lo através de calandra.

Sistema de painéis fixados com cantoneiras sobre perfis de alumínio, com rejuntes em silicone líquido sobre tarucel de 10 ou 15 mm.

3.10.5 Brise de Alumínio Retrátil tipo Asa de Avião

Fornecimento e instalação de Brise Retrátil Asa de Avião tipo Termobrise 150 / 335 de fabricação Hunter Douglas ou similar nas dimensões do projeto.

Os painéis são retráteis e a qualquer hora do dia oferecem proteção contra a incidência excessiva dos raios solares sem interferir na ventilação natural.

3.10.6 Revestimento Acústico

Fornecimento e aplicação de espuma acústica de poliuretano expandido flexível na espessura de 42 mm, densidade de 36kg/m³, aditivado com agentes para redução da propagação de chama, e tendo superfície esculpida em cunhas anecóicas, nas dimensões de 1000x1000 mm, tipo Sonex Nova Fórmula, de procedência Sonex OWA Brasil ou similar.

3.10.7 Forro Termo-Acústico

Fornecimento e montagem do forro termo-acústico, tipo Sonex Forro illtec expandido semi-rígido, de estrutura micro celular, acoplado a uma base rígida para sustentação em perfis T de procedência Sonex OWA Brasil ou similar, nas dimensões 1250 x 625 mm ou 625 x 625mm.

3.10.8 Forro em Painéis de Gesso Acartonado

Fornecimento e montagem do forro de gesso em painéis de gesso acartonado, de procedência Lafarge ou similar, inclusive estrutura auxiliar para fixação das placas.

As chapas são fabricadas industrialmente mediante um processo de laminação contínua de uma mistura de gesso, água e aditivos entre duas lâminas de cartão, onde uma é virada sobre as bordas longitudinais e colada sobre a outra, tipo Standard (ST), com espessura de 12,5 mm.

Os perfis metálicos são fabricados industrialmente mediante processo de conformação contínua a frio, por sequência de rolos, a partir de chapas de aço revestidas com zinco pelo processo contínuo de zincagem por imersão a quente.

Marcar o nível do forro nas paredes de contorno do ambiente a ser forrado.

No teto marcar todos os pontos para os tirantes de arame, com uma distância máxima de 0,60 m entre os perfis e de 1,00 m entre os pontos de fixação dos perfis no suporte.

Inicialmente executar a estrutura auxiliar em perfis leves de aço galvanizado com zincagem tipo B (260 g / m²), compreendendo:

Perfil tipo canaleta U de 70x20mm, denominados canaletas longitudinais, ou perfil tabica, espaçados a cada 60 cm;

Uniões em aço galvanizado para a fixação dos perfis longitudinais, entre si;

Presilhas de regulagem em aço, para a fixação dos perfis nos pendurais de sustentação do forro;

Suspensão com regulagem em aço galvanizado para a fixação dos montantes;

Pendurais em arame galvanizado nº 10 (BWG);

Parafusos autoperfurantes e atarrachantes, galvanizados para a fixação das chapas e perfil / perfil.

Ancorar os elementos de fixação da estrutura do forro com os tirantes, nos locais previamente determinados.

Fixar os perfis nos reguladores previamente fixados aos tirantes instalados no teto.

Fixar as chapas de gesso na estrutura com a utilização de parafusos.

As juntas entre chapas serão devidamente tratadas com massa especial para rejuntamento de pega rápida em pó, massa especial para a calafetação e colagem das chapas e fita tapa junta de papel microperfurada.

Para acabamento e proteção das chapas nos cantos salientes, quando houver, utilizar fita de papel, com reforço metálico.

Verificar a planicidade de todo o conjunto.

Após o rejuntamento, os forros em chapas de gesso deverão apresentar a superfície lisa, monolítica e sem junta aparente, para receber acabamento final em pintura.

3.10.9 Forro de Gesso em Placas

Fornecimento e instalação de forro de gesso em placas de gesso liso 60 X 60 cm, sistema fixo.

As placas de gesso devem ser estocados em lugar seco, sobre paletes de madeira, em posição vertical. O manejo das placas deve ser cuidadoso, para evitar quebra ou rachaduras.

Com auxílio de ferramentas convencionais a aplicação das placas é realizada através da fixação dos elementos de sustentação, usualmente arames amarrados em pinos fixados na laje.

Marcar o nível do forro nas paredes de contorno do ambiente a ser forrado.

No teto marcar todos os pontos para os tirantes de arame, com uma distância máxima de 60cm entre si.

As placas serão rejuntadas com gesso liso. Executar as aberturas necessárias a instalação de luminárias e os arremates junto às paredes com molduras ou tabicas.

Após o rejuntamento, os forros em placas de gesso deverão apresentar a superfície lisa e plana, monolítica e sem junta aparente, para receber acabamento final em pintura.

3.11 Pisos / Soleiras e Rodapés – PISO

Deverão ser observadas as seguintes Normas Técnicas:

- NBR 6137 - Pisos para revestimento de pavimentos - Classificação
- NBR 7206 - Placas de mármore natural para revestimento de pisos
- NBR 5732 - Cimento Portland comum.
- NBR 7175 - Cal hidratada para argamassas - Requisitos.
- NBR 7211 - Agregrados para concreto
- NBR 12989 - Cimento Portland branco.
- NBR NM3 - Cimento Portland branco - Determinação da brancura
- NM3 - Cimento Portland branco - determinação da brancura
- NBR 14081 - Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas-Requisitos
- NBR 14992 - A.R. - Argamassa à base de cimento Portland para rejuntamento de placas cerâmicas - Requisitos e métodos de ensaios.
- NBR 7686 - Revestimentos têxteis de piso - Terminologia.
- SB 104- Pisos elevados.
- TB 390 - Pisos elevados.
- NBR 12048 - Pisos elevados - Determinação da resistência às cargas verticais concentradas.
- NBR-7374 - Placa vinílica semiflexível para revestimento de pisos e paredes - Requisitos.
- NBR-7377 - Placa vinílica para revestimento de piso e parede - Verificação das dimensões lineares.

- NBR-14917-2 - Revestimento de pisos - Manta (rolo) vinílica flexível heterogênea em pvc - Parte 2 - Procedimentos para aplicação e manutenção.
- NBR-14917-1 - Revestimento de pisos - Manta (rolo) vinílica flexível heterogênea em pvc - Parte 1 - Requisitos ,características e classes

3.11.1 Piso Cimentado

Executar o pios com argamassa de cimento e areia 1:4 com espessura média de 2cm.

Antes de iniciar os serviços verificar e remover todos os elementos soltos, umedecendo toda a extensão com o emprego de brocha. Obedecer os caimentos necessários

Deverá chumbar taliscas em vários pontos com os níveis já determinados.

Lançar a argamassa de forma uniforme e homogênea ,espalhando com a mesma colher de pedreiro, corrigindo depressões e removendo os excessos. Desempenar com o emprego da desempenadeira de madeira fazendo movimentos uniformes em toda a extensão.

Para acabamento queimado deverá ser executado o alisamento com desempenadeira de aço simultaneamente ao polvilhamento de cimento puro com a própria mão, na quantidade suficiente e necessária para o acabamento, mantendo-se a mesma coloração, ou com adição de corante para os pisos coloridos.

Para execução do acabamento com caneluras ou roletrado pressionar uma barra de ferro horizontalmente com espaçamento uniforme em toda a extensão da área.

3.11.2 Rodapé de Cimentado

Consiste na execução de rodapé em cimentado, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4.

Observar o perfeito alinhamento e nivelamento do rodapé, mantendo uniformidade.

3.11.3 Peitoril de Argamassa

Consiste na execução do peitoril em peças pré-moldadas de concreto e posterior assentamento com argamassa.

Confeccionar a forma com uso de chapa de madeirit e sarrafos de 5 cm, e um perfil de alumínio com secção de meia cana de 1/4" ou negativo de madeira, fixado na forma para confecção da pingadeira.

Usar concreto com adição de pedrisco para a concretagem da peça na forma. Usar uma camada de tela do tipo deployer na face inferior para evitar quebra da pingadeira. Lançar o concreto com pedrisco e socar para garantir o perfeito preenchimento da forma. Quando da desforma, iniciar soltando as laterais da forma cuidadosamente para depois retirar do fundo.

Uma vez curada, a peça pré-moldada poderá ser assentada sobre a contra verga previamente executada, usando argamassa de cimento e areia no traço 1:3, observando o nivelamento e alinhamento da mesma.

3.11.4 Piso Cerâmico

Consiste no fornecimento e assentamento de piso cerâmico, classificação PEI5, de referência Portobello ou similar, utilizando argamassa colante de procedência Quartzolit ou similar.

A aplicação da cerâmica será executada sobre contrapiso de argamassa previamente executado, obedecendo aos caimentos requeridos, utilizando argamassa colante, obedecendo as recomendações do fabricante.

3.11.5 Piso de Alta Resistência

Consiste na execução de piso de alta resistência, na espessura de 8 mm, de procedência Granitorre ou similar.

Agregado de materiais rochosos de alta dureza tem como melhor método de aplicação, o recapeamento na espessura de 08 mm, e seu acabamento polido.

Os agregados são fornecidos em sacos de 50 kg.

O piso de alta resistência mecânica moldado no local é constituído por uma argamassa de alta resistência mecânica, que tem a finalidade principal de

uniformizar a dureza superficial do piso, atribuindo-lhe propriedades que garantam sua resistência a esforços mecânicos de abrasão e impacto - classificação grupo B, com resistência à compressão simples maior que 40 MPa, resistência à tração por compressão diametral maior que 4,0 MPa e desgaste menor que 1,6 mm, para percurso de 1000 m.

A superfície deve estar totalmente limpa, isenta de pó, partículas soltas, graxas, óleos, etc e ser áspera. Caso contrário precisa ser apicoado e submetido a jato de areia. Saturar a base de concreto com água por um período mínimo de 24 horas. Sobre a superfície úmida da base de concreto, sem poças de água, aplicar uma argamassa plástica, traço 1:1, com auxilio de vassouras de pelo duro sendo facultado o uso de adesivos.

A argamassa deve ser lançada sobre a superfície e espalhadas de forma enérgica com as vassouras.

Montar e fixar os quadros de juntas plásticas ou de latão para dilatação, de acordo com o projeto, com a utilização de cordões de argamassa, com no máximo 3,50 m de lado, afastados das paredes de 15 a 20 cm.

Quando necessário, executar em seguida o contrapiso de correção, que é uma camada de argamassa de cimento e areia destinada a regularizar imperfeições de nivelamento da base de concreto. Tem a finalidade de amortecer as tensões internas existentes entre a base de concreto e o piso de alta resistência, de forma a reduzir, principalmente, os efeitos de retração.

Sobre a superfície da argamassa de regularização ainda fresca, lançar a argamassa de alta resistência.

Durante o período de cura, manter a superfície úmida com o emprego de sacos de estopa ou panos de algodão, durante 7 dias.

Durante a execução da argamassa de alta resistência, utilizar gabaritos para garantir a espessura de 8 mm.

Acabamento com desgaste do piso, através da utilização de máquinas politrizes, para locais que necessitam de um aspecto mais agradável, com posterior aplicação de resina acrílica de proteção.

3.11.6 Rodapé de Alta Resistência

Consiste na execução de piso rodapé de alta resistência, na espessura de 8 mm, altura de 10 cm, acabamento polido, de procedência Granitorre ou similar.

3.11.7 Pisos de Pedra Natural

Fornecimento e assentamento de pisos em pedra natural decorativa inclusive rejuntamento e limpeza, conforme padrão especificado no projeto.

A execução dos pisos internos só deve ser iniciada depois de concluídos os serviços de revestimentos de paredes e tetos, fixação dos caixilhos, execução da impermeabilização, instalação de tubulações e seus testes.

O assentamento de pisos de acabamentos somente pode ser iniciado após 4 semanas da concretagem da base ou 2 semanas depois da execução da camada de regularização.

O assentamento deve ser realizado sem interrupções, devendo ser iniciado pelos cantos mais visíveis do ambiente a ser revestido. A argamassa de assentamento deve ser lançada sobre a camada de regularização já executada, após prévio assentamento de taliscas, dando os níveis e caimentos necessários.

As placas de revestimento deverão ser forçadas uma a uma contra a camada de assentamento, com o auxílio de um martelo de borracha .

Deverá obedecer a disposição prevista para os mesmos e a largura especificada para as juntas de assentamento. Recomenda-se que o controle de alinhamento das placas ou das juntas seja efetuado sistematicamente, com o auxílio de linhas esticadas nos dois sentidos.

A espessura média da argamassa de assentamento é de 3cm com argamassa mista de cimento, cal e areia de 1:0,5:5.

3.11.8 Pisos em Placas de Mármore ou Granito

Fornecimento e assentamento de placas de mármore ou granito inclusive rejuntamento e limpeza, conforme padrões e cores especificados no projeto.

O Granito e o Mármore são materiais provenientes da natureza, portanto, sujeitos a variações de cor, veios e ou manchas, e é por isso que duas peças nunca serão exatamente iguais.

Algumas variações são possíveis de serem encontradas, não constituindo entretanto, em defeitos, pois são antes de tudo uma prova da natureza.

Os tipos de acabamento e aplicações são:

Polido - acabamento com lustração (partes internas);

Flameado - acabamento a base de fogo (partes externas);

Apicoada - acabamento a base de impacto "martelado (partes externas);

Levigado - acabamento semi-polido (partes internas e externas)

Bruto - material "in natura" (partes externas).

As placas para revestimento tem dimensão padrão de 40 x40 cm, porém podem ser produzidas sob medida placas e peças destinadas a rodapés, degraus e soleiras.

O assentamento de placas de mármore ou granito em pisos somente pode ser iniciado após 4 semanas da concretagem da base ou 2 semanas depois da execução da camada de regularização;

Peneirar a areia a ser utilizada na mistura com a massa para evitar pequenos fragmentos de ferro que poderão causar oxidação no material;

O assentamento deve ser realizado sem interrupções, devendo ser iniciado pelos cantos mais visíveis do ambiente a ser revestido;

A argamassa de assentamento deve ser lançada sobre a camada de regularização já executada, após prévio assentamento de taliscas, dando os níveis e caimentos necessários;

As placas de revestimento deverão ser forçadas uma a uma contra a camada de assentamento, com o auxílio de um martelo de borracha;

Deverá obedecer a disposição prevista para os mesmos e a largura especificada para as juntas de assentamento;

Recomenda-se que o controle de alinhamento das placas ou das juntas seja efetuado sistematicamente, com o auxílio de linhas esticadas nos dois sentidos;

Os materiais veiados deverão ser colocados obedecendo sempre o sentido dos veios, para que se obtenha um resultado melhor;

Após a aplicação do material (junta seca de 1mm entre um ladrilho e outro) rejuntar com cimento branco misturado com pó xadrez da cor aproximada do material;

Depois de seco o rejunte, efetuar a limpeza do material com palha de aço (verificar antes a resistência do material à abrasão) ou pano de estopa umedecido;

Em materiais mais sensíveis à abrasão, tais como mármores é aconselhável a aplicação de cimento branco, evitando assim, a alteração da cor após a colocação;

Nunca limpar mármores e granitos polidos com água sanitária, ácido muriático ou qualquer outro material corrosivo;

Em alguns tipos de mármores e granitos polidos, existem pequenas porosidades próprias do material, portanto a lustração não será 100% fechada, logo estarão sujeitos à maior incidência na penetração de líquidos;

Os maiores inimigos do granito e do mármore são produtos oleosos, portanto, procure sempre limpar com a maior brevidade possível (principalmente os materiais mais sensíveis);

Para evitar qualquer dano no material recomenda-se, após a colocação e o rejuntamento, cobrir o piso com gesso e aniagem ou outra proteção adequada.

Como as placas são suavemente boleadas nas quinas (quando da execução dos serviços de lixamento), embora as juntas entre as placas seja de apenas 1mm, visualmente teremos mais ou menos 2mm em virtude das bordas.

3.11.9 Rodapés, Soleiras, Peitoris de Mármore ou Granito

Fornecimento e assentamento de peças de rodapés, peitoris ou soleiras de mármore ou granito inclusive rejuntamento e limpeza.

No assentamento de peças de arremate em mármore ou granito, deverá ser utilizada a mesma argamassa de assentamento e rejuntamento do piso e peças fabricadas ou cortadas especialmente para este fim.

Atentar para o alinhamento e nivelamento.

3.11.10 Rodapés de Pedra Natural

Fornecimento e assentamento de peças de rodapés de pedra natural decorativa inclusive rejuntamento e limpeza.

No assentamento de peças de arremate em pedra natural decorativa, deverá ser utilizada a mesma argamassa de assentamento e rejuntamento do piso e peças fabricadas ou cortadas especialmente para este fim.

Atentar para o alinhamento e nivelamento.

3.11.11 Piso em Carpete

Fornecimento e aplicação do carpete, espessura mínima de 6,0 mm em piso de procedência Tabacow ou similar.

As mantas devem ser sempre da mesma partida de produção. Prever o menor número de emendas possíveis. Orientar a colocação das mantas sempre para o mesmo sentido. Prever as emendas sempre nos cantos (fora da área de tráfego). O piso deverá ser plano, firme, estável e limpo. Todas as irregularidades do piso devem ser corrigidas antes de receber o carpete.

Tomar os devidos cuidados para não deixar folga nos encontros. O carpete deverá ficar totalmente esticado sem apresentar ondas ou enrugamentos.

3.11.12 Assoalhos Madeira

Fornecimento e assentamento de assoalhos de madeira de 10cm de largura e 2 cm de espessura, pelo sistema de fixação com bucha e parafuso em barrotes de madeira aplicados sobre a laje e com encavilhamento do assoalho com o mesmo material.

As tábuas em madeira devem ser aparelhadas e secas em estufa tipo Freijó, com 10 cm de largura e 2 cm de espessura.

Assentar os assoalhos, régua por régua, sobre os barrotes anteriormente fixados. Aparafusar firmemente, observando quanto ao alinhamento e esquadro do assoalho dentro do ambiente. Deverá utilizar quantidade necessária e suficiente para manter o piso firme e sem nenhum movimento ou som de oco ou chiado, respeitando a planicidade do conjunto.

3.11.13 Laminado Flutuante de Madeira

Fornecimento e aplicação de Piso Laminado de Madeira Flutuante no padrão Carvalho Milano, nas dimensões de 8 mm x 29,2 cm x 1,35 m de procedência Eucafloor ou similar, aplicado sobre manta isolante Eucasoft Premium ou similar.

Após as devidas correções das bases que serão instaladas, aplique a manta isolante sob as réguas para obter mais isolamento acústico. Os rolos da manta devem ser instalados sempre opostos ao sentido da colocação das réguas do piso diretamente sobre o contrapiso.

O piso laminado deverá ser aplicado observando as recomendações do fabricante, por meio de encaixes macho e fêmea, utilizando mão-de-obra especializada.

3.11.14 Rodapé de Madeira

Fornecimento e fixação do rodapé de madeira na dimensão de 7,0x1,5cm.

Inicialmente, verificar se já existem os tocos de madeira embutidos na parede na altura do rodapé para a fixação dos mesmos. Os tocos de madeira já devem ter sido colocados na ocasião do revestimento base da parede.

Fixar os mesmos com emprego de pregos, espaçados conforme os tocos de madeira já deixados. Observar o alinhamento e o nivelamento dos rodapés e dos cordões.

Nos encontros internos e externos, os mesmos deverão ser cortados a 45º, usando para isto, o gabarito de carpinteiro para cortes de 45º.

Caso os rodapés ou os cordões se partirem (rachar) na ocasião da fixação, os mesmos deverão ser imediatamente substituídos.

Todos os pregos deverão ser totalmente penetrados. Toda a extensão do rodapé deverá ser preenchido com o material, evitando deixar falhas.

3.11.15 Pisos Vinílicos

Fornecimento e aplicação de Piso Vinílico especial tipo Omnisports cor Beech, de fabricação Tarkett Fademac ou similar, nas dimensões de 2x20,5m e 5,0 mm de espessura.

Sua superfície permite o máximo de resistência ao deslizamento sem limitar os movimentos durante as atividades. E sua excelente absorção de impacto protege os músculos e articulações, reduzindo o risco de lesões e aumentando o conforto dos usuários.

Antes de iniciar os serviços, verificar se a área a ser revestida está totalmente isenta de sujidades, ceras, graxas, óleos ou quaisquer produtos que prejudiquem a preparação e a colagem do revestimento vinílico. Ainda deve ser nivelada, resistente, homogênea e não possuir partes ocas ou soltas. Também a base deve estar seca e permanentemente isenta de umidade ascendente.

Limpar cuidadosamente as áreas e os ambientes.

Aplicar a camada de regularização constituída por uma pasta, composta de água, cola de PVA e cimento, na proporção de 4:1:10 a 15. Deve ser aplicada com uma desempenadeira de aço lisa em duas ou três demãos e com no máximo 3mm de espessura final. Tem a função de corrigir a aspereza ou pequenas irregularidades da superfície. Após a secagem de cada demão, lixar com pedra esmeril, máquina apropriada ou lixa de ferro nº 60 e aspirar completamente o pó formado.

Antes da aplicação, as mantas devem descansar abertas (esticadas) no chão durante 24 horas em temperatura média de 18° a 25°C.

As mantas devem ser soldadas a quente com o cordão de solda, para se obter um acabamento uniforme e impermeável.

Para demarcação das faixas deverá ser utilizada tinta PU bicomponente, aplicada em duas demãos sobre a superfície limpa e seca, pelo menos 24 horas após as mantas terem sido soldadas. Para demarcar o layout desejado, utilize fita adesiva.

Aplique a tinta em duas demãos, para produzir linhas limpas e bem definidas. A segunda demão somente deve ser aplicada após a secagem da primeira demão (aproximadamente 4 horas). Remova a fita adesiva antes da secagem total da tinta. O local somente deve ser liberado para uso 72 horas após a aplicação da segunda demão da tinta de demarcação.

3.11.16 Pisos Esportivos

Grama Sintética

Específica para modalidades de futebol society profissional, espessura de 50 mm.

A instalação deverá utilizar areia com granulometria específica e grânulos de borracha para o seu sistema de amortecimento.

Grama Natural

Para campo de futebol deverá ser utilizada a grama esmeralda devido a sua densidade e resistência ao pisoteio.

Remova todos os entulhos e ervas-daninhas e faça o nivelamento do local antes do plantio da grama, acompanhado de um sistema de drenagem do campo.

Quadras Esportivas

Serão executadas em concreto armado, acabadas com pintura para demarcação das diversas modalidades esportivas.

Pista de Atletismo

Deverá ser executada em Manta pré fabricada de borracha natural calandrada e vulcanizada em duas camadas (double deck) aplicada sobre base de concreto armado, de procedência Recoma ou similar.

Espessuras: 14 mm
Cor: vermelha tradicional (terra cota) ou demais cores sob encomenda.

3.12 Pinturas – PINT

As tintas e complementos deverão ser de primeira qualidade padrão Suvinil ou similar

Deverão ser observadas as seguintes Norma Técnicas:

- NBR-12554 - Tintas para edificações não industriais.
- NBR-13245 - Execução de pinturas em edificações não industriais.

Preparo de Base para Paredes e Tetos

Preparo de base para pintura látex sobre massa.

a)Remover a sujeira, poeira, eflorescência e materiais soltos de modo geral, por escovação, raspagem e ou lavagem com água potável;

b)Remover a graxa, óleo e outros contaminantes gordurosos, com sabão ou detergente neutros, seguido de lavagem com água potável, evitando o uso de solventes orgânicos.

C)Remover o bolor, mofo e algas, lavando a superfície com solução de hipoclorito de sódio com 4% a 6% de cloro ativo(água sanitária),enxaguando em seguida com água potável em abundância.

D)Sobre a superfície limpa, aplicar liquido selador de fundo, até cobrir toda a área, com a utilização de rolo.

Estucamento e lixamento de concreto.

Inicialmente proceder o lixamento removendo a pasta de cimento ou espuma de cimento formada no momento da concretagem, utilizando o disco de desbaste e depois disco de fibra;

Remover os resíduos de agente desmoldante da fôrma;

Abertura e alargamento de pequenos orifícios ocasionados por bolhas de ar retidas junto com a fôrma, no momento da concretagem;

Proceder o estucamento, com uma pasta de cimento branco e comum e com adição de bianco como melhorador de pega.

Proceder o polimento final para correções da aspereza e irregularidades da superfície, utilizando uma lixa de grana mais fina do que a do lixamento inicial.

Aplicar a 1ª demão de adesivo selador acrílico com a utilização de rolo de lã;

Aguardar aproximadamente 6 horas para a secagem;

Aplicar a 2ª demão de adesivo selador acrílico com a utilização de rolo de lã;

Aguardar aproximadamente 8 horas para a secagem.

Preparo de Base para Esquadrias de Madeira

Preparo de base para pintura a óleo ou esmalte em superfícies de madeira.

a)Remover a sujeira e os depósitos superficiais, como resinas exsudadas e sais solúveis, por escovação e ou raspagem com espátula;

b)remover a graxa, o óleo ou outros contaminantes gordurosos, com sabão ou detergente, seguido de lavagem com água potável, e aguardar a secagem, evitando o uso de solventes orgânicos;

c)Lixar a superfície, no sentido das fibras de madeira, sem aplicar muita pressão. O lixamento é utilizado para eliminar farpas, alisar e uniformizar a superfície, e para remover a camada deteriorada pelo intemperismo. Deve ser empregada lixa de granulação apropriada à textura da madeira, para não afetar suas fibras;

d)Remover o pó resultante do lixamento com pano embebido em aguarrás.

E)Selar a superfície com fundo selador pigmentado para madeira ou fundo selador, diluído com solvente apropriado;

f)Aguardar por 6 a 8 horas de secagem e lixar a superfície com lixa grana 240 a 320;

g)Corrigir as imperfeições, vãos e fendas com massa niveladora e de enchimento;

h)Aguardar por 6 a 8 horas de secagem e lixar as partes emassadas com lixa grana 240 a 320;

i)Aplicar demãos necessárias de acabamento, seguindo as recomendações do fabricante quanto à diluição, solvente e intervalo entre as demãos.

Preparo de Base para Esquadrias de Ferro

Preparo de base para pintura com tinta a óleo ou esmalte em esquadrias de ferro.

Para a limpeza/preparação de superfícies novas, proceder da seguinte maneira:

a)Lavar com água limpa em abundância, a fim de remover contaminações de sais provenientes da exposição a atmosferas corrosivas(marítimas ou químicas);

b)Remover resíduos de graxas, óleos ou gorduras, esfregando a superfície com pano embebido em aguarrás;

c)Remover depósitos superficiais com escova de aço, palha de aço ou lixa;

d)Lixar a superfície com lixa grana 180 a 320, evitando deixar a superfície polida;

e)Em seguida, remover a poeira da superfície com ar comprimido e ou pano embebido em aguarrás;

f)Imediatamente após, aplicar primer anticorrosivo;

g)Aguardar secagem;

h)Aplicar a pintura de acabamento.

Massa Corrida Paredes e Tetos

Aplicação de massa corrida PVA ou Acrílica, conforme indicação em projeto.

Sobre a superfície limpa, corrigida e tratada, aplicar sucessivas camadas finas de massa(classe 4,5 da NBR11702),com desempenadeira de aço ou espátula, até o nivelamento desejado. A massa deve ser compatível com a tinta de acabamento e o tipo de ambiente.

Recomenda-se a aplicação de massa na consistência original, mas, se necessário, pode-se diluir com solvente indicado na embalagem do fabricante.

Após a secagem, lixar a superfície com lixa grana 240 a 320.

Pintura de Acabamento

Os produtos devem ser adequadamente homogeneizados antes da aplicação manual ou mecânica.

Em função dos tipos de substrato e aplicação (pincel, rolo, revolver, etc) e do efeito desejado, os produtos devem ser diluídos, conforme especificado na embalagem do produto.

Não se recomenda misturas entre tipos de produtos, com exceção das especificadas pelos fabricantes, diferentes marcas comerciais não devem ser misturados.

Para a aplicação dos acabamentos proceder da seguinte maneira:

a)Verificar se a superfície já foi preparada(aplicação de fundo, massa corrida, etc) e limpa; verificar também as condições adequadas para aplicações dos produtos em termos de insolação, ventilação, iluminação, etc;

b)Homogeneizar o produto;

c)Diluir o produto, conforme recomendado pelo fabricante e de acordo com o tipo de aplicação(pincel, rolo, revolver, etc);

d)O produto deve ser espalhado ao máximo, evitando-se escorrimentos e "depósitos" excessivos de produtos;

e)A camada especificada deve ser obtida por sucessivas aplicações (demãos);

f)As demãos subsequentes devem aguardar a secagem recomendada;

g)A pintura recém-executada deve ser protegida contra incidência de poeira e água, ou mesmo contra contatos acidentais, durante o tempo de secagem da tinta.